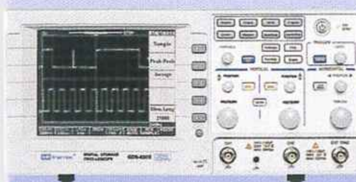
Indeks 37409X
TESTERY LAN • MODULATORY A/V • PRZEGLĄDY MINIWIEŻ i DVD
re
radioelektronik
9/2003
Cena 7,95 zł
w tym 7% VAT
AUDIO hi-fi VIDEO
Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

NOWA SERIA OSCYLOSKOPÓW CYFROWYCH GDS

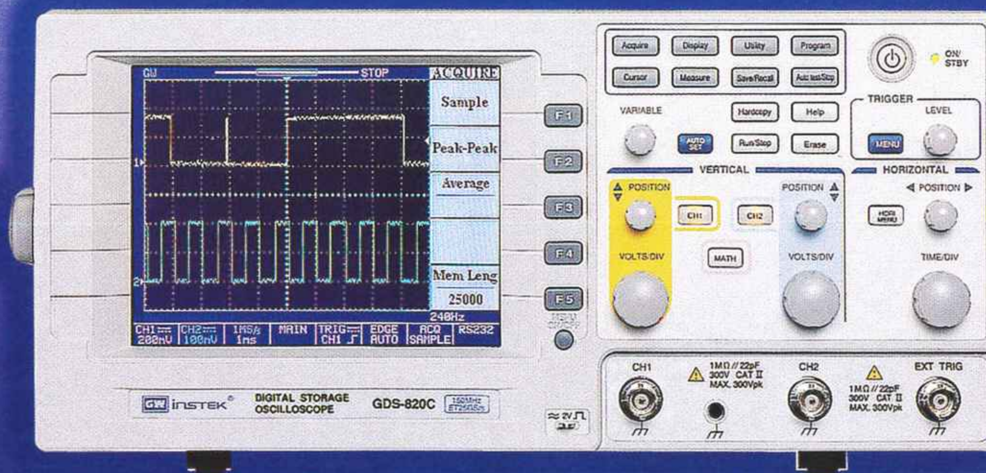
- Pasmo 150 MHz/250 MHz, szybkość próbkowania 100 megapróbek/s w każdym kanale
  - możliwość zmiany szybkości próbkowania przy zadanej podstawie
  - 25 gigapróbek/s dla przebiegów powtarzających się
- Duża pamięć przebiegów 125 kB na kanał
- Wbudowana szybka transformata Fouriera FFT
  - cztery okna do wyboru: prostokąt, Blackman, Hanning, Flattop
- Różne interfejsy na wyposażeniu standardowym: USB, RS-232C, port drukarkowy
- Oprogramowanie do współpracy z komputerem - w standardzie






GDS-820S GDS-820C GDS-840S GDS840C

- Bardzo atrakcyjna cena (już od 4100zł +VAT)





NDN ®

02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 644-42-50
http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

SAMSUNG

Sukienka: Paryż

Biżuteria: Nowy Jork

Buty: Mediolan

Telewizor: SAMSUNG

DigitAll *Pożądanie*

Najbardziej płaski
17" telewizor TFT-LCD na świecie



System
doskonalenia obrazu

Samsung 17" Flat Panel TV. Usiądź wygodnie i przekonaj się jak niezwykłych wrażeń potrafi dostarczyć najbardziej płaski na świecie 17" telewizor TFT-LCD. Doskonały kontrast, jasny obraz, idealna ostrość – wszystko razem zapewni Ci emocje, jakich jeszcze nie znałeś. Nie ma wątpliwości, nowy SAMSUNG nieprędko wyjdzie z mody. To prawdziwe cyfrowe pożądanie.

SAMSUNG DIGIT*all*
everyone's invited
www.samsung.pl

Do uruchamiania oraz konserwacji i napraw sieci lokalnych LAN konieczne są testery. Zamieszczamy ich przegląd rynkowy.

7



Z KRAJU i ZE ŚWIATA

Przyrządy serii MFT1500 firmy Megger 3 Komparatory sygnałów 8730-10 i 8731-10 4 Płyta demonstracyjna PICDEM 4 4 Najlepsze prace dyplomowe 4 Nowy, kolorowy wyświetlacz LCD 9 Minidrukarka do "komórek" 13 Mikroantena 13 Autobusem ELFA przez Polskę 15 Pamięć Flash 256 MB z magistralą USB 29

NA RYNKU ELEKTRONIKI

Testery okablowania strukturalnego LAN 7

TECHNIKA RTV

Modulatory sygnału A/V 10

PORADNIK ELEKTRONIKA

Montaż powierzchniowy. Klejenie zamiast lutowania 14

Dławiki i filtry przeciwzakłóceniowe (1) 16

OD i DO CZYTELNIKÓW

Skąd wziąć AVR Studio? 18

Z PRAKTYKI

Miernik natężenia pola elektromagnetycznego 20

Automatyczny wyłącznik wzmacniacza 22

Bezkontaktowy dodatkowy dzwonek do telefonu 23

MIERNICTWO

Zastosowanie telefonicznej stacji pomiarowej w domu i samochodzie 24

PODZESPOŁY

MSC1210 – inteligentny przetwornik a/c 26

SIĘGAMY do PODSTAW

Silniki skokowe (2) 28

Przegląd wydawnictw 27



Modulatory sygnału audio-wideo służą do przetwarzania go na sygnał dostosowany do rozprowadzenia w instalacji antenowej i odbioru przez telewizor.

10

Telefonia komórkowa ma bardzo wiele zastosowań. Korzystając z SMS'ów można np. sterować procesami i odbierać informacje o stanie obiektów, np. domu i samochodu.

24

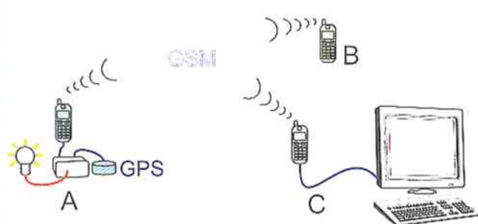
GSM

B

GPS

A

C



Przegląd miniwież, które mimo stale rosnącej konkurencji ze strony mniejszych systemów mikro należą do najczęściej kupowanych zestawów muzycznych.

32



AKTUALNOŚCI

Telewizory LCD firmy Thomson 30 System kina domowego firmy Panasonic 30 Technicolor rozpoczyna produkcję płyt DVD w Piasecznie 30 Kieszonkowe cyfrowe aparaty fotograficzne Sony 30 Magiczne lustro 40

NA RYNKU AV

Zestawy miniwież 32

Odtwarzacze DVD 36

POZNAJEMY SPRZĘT

Zestaw multimedialny LGE DAT-100 39

OCENY UŻYTKOWNIKÓW

Kamera JVC GR-D50 41

W zestawie multimedialnym DAT-100 firmy LGE tuner radiowy zastąpiono telewizyjnym.

39







Kamera GR-D50 należy do rodziny 6 nowych kamer cyfrowych DV firmy JVC. Jej obudowa jest mniejsza niż poprzednich modeli. Ma funkcje kamery internetowej i fotograficznej.

41

Na okładce: Reklama firmy NDN

DRODZY CZYTELNICY

Nieustannie napływają informacje o nowych materiałach, technologiach, metodach i urządzeniach. Niektóre z tych wynalazków wpłyną w istotny sposób na rozwój techniki, inne będą wiele lat czekać na praktyczne wykorzystanie albo pozostaną tylko ciekawostkami technicznymi. Warto zwłaszcza zwrócić uwagę na zadziwiające wyniki uzyskiwane w nanotechnologii oraz na nowe materiały, które umożliwiają doskonalenie parametrów podzespołów i urządzeń, a w wielu przypadkach także potanienie ich produkcji.

Do firm wiodących pod względem nowatorstwa należy niewątpliwie IBM. Ostatnio w placówkach badawczych tej firmy powstał pierwszy na świecie jednomolekułowy, sterowany elektrycznie emiter światła. Jest to węglowa nanorurka o średnicy zaledwie 1,4 nm. Do rurki są z jednej strony wstrzykiwane ładunki ujemne (elektrony) a z drugiej – dodatnie (dziury). Po spotkaniu ładunków w środkowej części rurki następuje ich neutralizacja powodująca emisję światła o długości fali 1,5 μm, a więc w zakresie fal stosowanym w łączności światłowodowej. Zmieniając średnicę rurki można uzyskać światło o innej długości fali. Nanorurki można łatwo integrować z innymi elementami w strukturach scalonych.

Willebrord van Roijen Snell był wybitnym holenderskim matematykiem, astronomem i geodetą. W 1621 roku sformułował prawo opisujące załamanie światła przy przechodzeniu z jednego ośrodka do drugiego. Prawo Snella jest jednym z fundamentów optyki. Zawsze uważano, że zdefiniowane przez Snella współczynniki załamania światła muszą mieć wartość dodatnią. To przekonanie zostało właśnie podważone, gdy dwa niezależnie pracujące zespoły badawcze z Massachussets Institute of Technology i z Boeing Phantom Works opracowały nowe materiały charakteryzujące się ujemnym współczynnikiem załamania dla mikrofal. Nie ulega wątpliwości, że otwierają się szerokie możliwości zastosowania tego wynalazku – m.in. do soczewek skupiających mikrofale. Takie soczewki mogą zrewolucjonizować fotolitografię.

Coraz bliższa jest chwila, gdy internetową książkę będziemy mogli czytać leżąc w łóżku lub wygodnie siedząc w fotelu. Niezbędny do tego jest tzw. papier elektroniczny, a i tu daje się zauważyć dość szybki postęp. Dąży się do opracowania wyświetlacza o dobrej rozdzielczości i tak cienkiego, żeby można było łatwo zwijać go w rolkę, jak zwykły papier. Kolejny krok w tym kierunku zrobiły firmy Philips i E Ink prezentując cienki wyświetlacz o rozdzielczości 160 pikseli/cal, a więc najlepszej dotychczas uzyskanej w wyświetlaczach tego rodzaju. Philips opracował cienkowarstwową płytkę tranzystorową i elektronikę sterującą, firma E Ink zaś – technikę tzw. elektronicznego atramentu, złożonego z mikrokapsułek zawierających naładowane elektrycznie białe lub czarne cząstki zawieszone w cieczy. Cząstki reagują na pole elektryczne gromadząc się u dołu lub u góry mikrokapsułki, dając białą lub czarną barwę piksela. W przyszłym roku ma być rozpoczęta masowa produkcja takich wyświetlaczy.

Wiele zespołów badawczych pracuje nad udoskonalaniem akumulatorów. W Sandia National Laboratories opracowano nowy materiał na anody akumulatorów litowo-jonowych. Jest to matryca grafitowa zawierająca małe cząstki krzemu. Zastosowanie takiej anody daje dwukrotny wzrost pojemności akumulatora w stosunku do zwykłych anod grafitowych. W innym amerykańskim instytucie opracowano nowy materiał fluorescencyjny, który umożliwi produkcję tańszych organicznych diod elektroluminescencyjnych (OLED).

W firmie Texas Instruments powstał cyfrowy układ scalony do przetwarzania światła (DLP – digital-light-processing) zawierający system ruchomych mikrozwierciadeł. Układ umożliwił skonstruowanie projektora dającego ruchome trójwymiarowe obrazy holograficzne. Przewiduje się wykorzystanie takich projektorów w lotnictwie do symulowania lotów samolotów, a także w technice medycznej i w grach komputerowych.

Do niektórych z tych wynalazków z pewnością będziemy jeszcze wracać na łamach naszego pisma.

M Nadachowski

W NASTĘPNYCH NUMERACH

WZMACNIACZE MIKROFONOWE
TESTER STABILISTORÓW
POWRÓT TECHNIKI ANALOGOWEJ
ŁADOWARKA ZE WSKAŹNIKIEM NAPIĘCIA
MIKROWIEŻE
NAGRYWARKI DVD
WZMACNIACZ NAD C320 BEE
ODTWARZACZ CD LEKTOR IV
PLIKI AUDIO WIDEO



ADRES REDAKCJI i WYDAWCY
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa
Adres do korespondencji
ul. Borowskiego 2, 03-475 Warszawa
tel. (0 22) 619 16 61,
677 30 20, 677 30 21
0-601 62 18 24
fax: (0 22) 677 30 22
http://www.radioelektronik.pl
e-mail: radelek@pol.pl

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:
red. nacz. – dr inż. Michał Nadachowski
mn@radioelektronik.pl
z-ca red. nacz. – mgr inż. Jerzy Justat
jj@radioelektronik.pl
sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina,
mt@radioelektronik.pl
redaktorzy działów:
mgr inż. Maciej Feszczuk,
mgr inż. Leszek Halicki,
inż. Janusz Justat,
mgr inż. Leon Kossobudzki,
inż. Maria Łopuszniak,
mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy:
Eugenia Grudzińska,
dr inż. Krzysztof Jellonek,
mgr inż. Krystyna Prószyńska,
Laboratorium:
mgr inż. Cezary Rudnicki
cezary.rudnicki@radioelektronik.pl
Dział reklamy:
Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl
Redaktor techniczny:
Beata Włodarczyk
bw@radioelektronik.pl
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki
Współwłaściciele tytułu
"Radioelektronik Audio Hi-FI Video":
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.
Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji.
Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004
tel. (022) 840-30-86, tel./fax (022) 840-35-89

Druk: :
Drukarnia Wydawnictwa SIGMA-NOT
Cena 7,95 zł (w tym 7% VAT)

© Copyright by Radioelektronik Sp. z o.o.
Warszawa, 2003 r.

POLECAMY STRONY WWW

mierniki - technika lutownicza - narzędzia
www.biall.com.pl
BIALL®
oscyloskopy - zasilacze - akcesoria - złącza

importer elektronicznej aparatury pomiarowej
www.labimed.com.pl
HIOKI ESCORT EZ DIGITAL MAXCOM MOTECH

automatyka przemysłowa
www.elmark.com.pl

meditronik®
części elektroniczne i komputerowe
www.meditronik.com.pl

ELSINCO®
Electronic Measurement Technology
Wyłączny przedstawiciel i serwis aparatury kontrolno-pomiarowej firm ANRITSU, AUDIO PRECISION, KIKUSUI, LeCROY
ELSINCO Polska Sp. z o.o.
ul. Gdańska 50, 01- 691 Warszawa
tel.: (22) 832 40 42, fax: (22) 832 22 38
e-mail: office@elsinco.pl
Internet:http://www.elsinco.pl

www.merserwis.com.pl
HANYOUNG SUMMIT FLUKE YU FONG BRYMEN METREL MERSERWIS Sonel Tektronix

Autoryzowany dystrybutor i serwis
NDN®
NAJBOGATSZA OFERTA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH W KRAJU
http://www.ndn.com.pl
e-mail: ndn@ndn.com.pl

GAMMA
info@gamma.pl
www.gamma.pl
PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

MIESIĘCZNIK dla ELEKTRONIKÓW
re radioelektronik
www.radioelektronik.pl

KINESKOPY
REGENERACJA
tel. 0...22 678 48 36
www.kineskopy.com.pl

Przyrządy pomiarowe - gotowa odpowiedź na każdy problem
www.tespol.com.pl
TESPOL
Tektronix ROHDE&SCHWARZ ADVANTEST RXS/CORNING pendulum

nadajemy kształt elektronice
www.lcel.com.pl

APARATURA POMIAROWA DLA ENERGETYKI I TELEKOMUNIKACJI
TOMTRONIX
APARATURA POMIAROWA
TOMTRONIX
92-318 Łódź, al. Piłsudskiego 135
tel: (42) 676-06-33, fax: (42) 674-74-55
http://www.tomtronix.com.pl
e-mail:tomtronix@tomtronix.com.pl

PRZYRZĄDY SERII MFT1500 FIRMY MEGGER



Firma Megger Ltd. uruchomiła produkcję nowej serii wielofunkcyjnych przyrządów do badań ochronnych instalacji w budynkach. Seria MFT1500 jest wynikiem nowatorskiego podejścia do konstrukcji tego typu przyrządów. Ich powstanie poprzedziły szerokie konsultacje z użytkownikami w celu zebrania opinii o rzeczywistych potrzebach występujących podczas pracy w terenie. Przyrządy MFT1501 i MFT1502 nie przypominają mierników laboratoryjnych; w ich konstrukcji szczególną uwagę zwrócono na uproszczenie obsługi i zwiększenie wytrzymałości. Ergonomiczna obudowa jest na zewnątrz pokryta gumą, co gwarantuje pewny chwyt i chroni miernik w przypadku uderzeń lub upadków. Nowoczesna, unikatowa stylistyka umożliwia pracę, gdy przyrząd stoi na podłodze lub jest zawieszony na szyi operatora. Model MFT1502 ma dodatkowo podświetlenie skali i przełącznika zakresów oraz sondę zdalnego sterowania z podświetleniem końcówki pomiarowej. Przyrządy serii MFT1500 nie mają nadmiaru skomplikowanych funkcji pomiarowych, jednakże łączą możliwości trzech podstawowych mierników instalacji: pomiar ciągłości i rezystancji izolacji, pomiar pętli metodą tradycyjną oraz metodą bez wyzwalania wyłączników RCD (z rozdzielczością 0,01 Ω), pomiary wyłączników RCD. Kontrola obecności zewnętrznego napięcia na badanym obiekcie przed pomiarami ciągłości i izolacji, rozładowanie obiektu po pomiarze izolacji, unikatowy system podłączania przewodów pomiarowych, kodowanie kolorem funkcji pomiarowych eliminujące błędy operatora oraz automatyczna zmiana polaryzacji gniazdka przy zamienionych przewodach L i N są elementami inteligentnego systemu bezpieczeństwa. W dużym, czytelnym wyświetlaczu LCD wykorzystano opatentowaną przez Meggera technikę cyfrowo-analogową, która łączy dużą szybkość działania skali analogowej z cyfrową stabilnością. Szybko działająca, w kształcie łuku, logarytmiczna skala analogowa zapewnia wskazania fluktuacji wyniku, natomiast skala cyfrowa umożliwia dokładny odczyt wyniku pomiaru.

Szczegółowe dane techniczne są dostępne na stronach internetowych pod adresem: http://www.tomtronix.com.pl/avo/mft1500.htm Wyłącznym dystrybutorem przyrządów Megger Ltd. (AVO, Biddle, Multi-Amp) jest w Polsce firma Tomtronix, tel: (42) 676-06-33, fax: (42) 674-74-55, e-mail: tomtronix@tomtronix.com.pl *(f)*

KOMPARATORY SYGNAŁÓW 8730-10 I 8731-10



Dwa interesujące urządzenia, łączące funkcję porównywania z rejestracją danych wprowadziła na rynek japońska firma HIOKI. Stacjonarne komparatory sygnałów (*wave comparators*) 8730-10 i 8731-10 różnią się między sobą tylko liczbą kanałów wejściowych. Pierwszy z nich pracuje w jednym, drugi zaś w dwóch kanałach analogowych. Komparatory przeznaczone do pracy na liniach produkcyjnych odznaczają się dużą szybkością pomiaru i zbierania danych. Porównują sygnały pojawiające się na wyjściach produkowanych urządzeń i podzespołów z sygnałami referencyjnymi przechowywanymi w pamięci i dokonują oceny "dobry" lub "zły". Dwukanałowy komparator 8731-10 umożliwiaporównywanie i ocenę jednocześnie w dwóch kanałach. Kształt sygnału referencyjnego i porównywanego jest wyświetlany na dużym, kolorowym ekranie ciekłokrystalicznym typu STN o przekątnej 7,2 cala. Zakres napięć wejściowych (czułości) poszczególnych kanałów wynosi od 100 mV/dz do 5 V/dz i jest podzielony na 6 podzakresów. Wartość podstawy czasu można ustawiać w zakresie od 100 µs/dz do 5 min/dz (20 nastaw). Pasmo przenoszenia wynosi od DC do 400 kHz ze spadkiem ±3 dB. Wewnętrzna pamięć komparatorów ma pojemność 50 kilosłów 12-bitowych na kanał. Komparatory wyposażono również w zewnętrzną pamięć kart PC typu II szczególnie przydatną przy rejestracji długookresowej. Jak na razie producent oferuje wraz z komparatorami trzy typy kart Flash ATA o pojemnościach: 32, 64, 128, 256 i 512 MB. Montowane standardowo interfejsy RS-232C i sieciowy LAN (10BASE-T) umożliwiają wymianę danych pomiarowych i nastaw z komputerem. Producent dostarcza wraz z komparatorami oprogramowanie *Wave viewer* przeznaczone do przeglądania zarejestrowanych przebiegów oraz opcjonalnie sieciowe oprogramowanie komunikacyjne 9333 – LAN Communicator.

Komparatory oferuje Labimed Electronics Sp. z o.o., tel./fax (0-22) 642 16 23, tel. 642 19 73, www.labimed.com.pl, e-mail:labimed@labimed.com.pl *(lh)*

NAJLEPSZE PRACE DYPLOMOWE

Rozstrzygnięto Ogólnopolski Konkurs Stowarzyszenia Elektryków Polskich na najlepsze prace dyplomowe obronione w 2002 roku na wydziałach elektrycznych i elektronicznych wyższych uczelni. Komisja Konkursowa pod przewodnictwem dr inż. Tadeusza Karwata przyznała pierwsze miejsce w konkursie pracy "Model funkcjonalny tomografu impedancyjnego i badania eksperymentalne", której autorem jest Konrad Nita z Politechniki Warszawskiej, a promotorem dr inż. Franciszek Filipowicz. Drugie miejsce uzyskała praca z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie "Zastosowanie równań regresji do obliczania strat energii" (autor Szymon Bień, promotor prof. dr hab. inż. Jerzy Kulczycki). Trzecie miejsce w konkursie przyznano pracy Marcina Kwiatkowskiego z Politechniki Częstochowskiej "Układ napędowy i sterowanie robota <Max>", której promotorami są dr inż. Janusz Mrożek i prof. Andrzej Paczyński. Ponadto Komisja przyznała wyróżnienia 11 pracom dyplomowym. *(f)*

PŁYTA DEMONSTRACYJNA PICDEM 4



Firma Michrochip oferuje od niedawna nową płytę demonstracyjną PICDEM 4 ułatwiającą konstruktorom ocenę i demonstrowanie zaawansowanych możliwości mikrokontrolerów PICmicro Flash o małej liczbie wyprowadzeń. Płyta PICDEM 4 współpracuje z mikrokontrolerami PIC12F, PIC16F i PIC18F charakteryzującymi się tylko ośmioma, czternastoma i osiemnastoma wyprowadzeniami. Za pomocą płyty można demonstrować działanie różnych bloków funkcjonalnych mikroprocesorów takich jak: układ sterowania silnikiem czy rozbudowany moduł pobierania/porównywania/PWM. Układ zawiera bardzo wysokiej jakości kondensator oraz zwory na płycie odłączające zasilanie bloków mikroprocesora nie wykorzystywanych w danym momencie. Zwory służą do konfigurowania pracy układu w warunkach małego poboru prądu ze źródła zasilania. Nowa płyta ma też gniazda do dołączenia rezonatora kwarcowego, oscylatora RC, stabilizatora 5 V zasilanego napięciem 9 V lub zewnętrznego zasilacza stabilizowanego 5 V/100 mA. Płytę wyposażono też w: interfejs RS-232, miejsce na płycie na pamięć EEPROM, dwurzędowy (16 znaków w rzędzie) wyświetlacz ciekłokrystaliczny, miejsca na układ z mostkiem H sterujący silnikiem, nadajnik magistrali LIN oraz złącze do programowania szeregowego w układzie za pomocą techniki *In-Circuit Serial Programming Technology* i usuwania błędów w układzie za pomocą programu MPLAB ICD 2. Wraz z płytą demonstracyjną PICDEM 4 (DEM163014) dostępną u dystrybutora otrzymuje się dwa mikrokontrolery PICmicro Flash oraz CD-ROM z próbkami programów, noty aplikacyjne i przewodnik użytkownika. Program MPLAB ICD 2 (DV164007) jest oferowany oddzielnie, a oprogramowanie MPLAB IDE (interaktywne środowisko projektowania) można "ściągnąć" bez opłat ze strony internetowej producenta. Więcej informacji na temat nowej płyty można znaleźć na stronie producenta www.microchip.com.

Układ oferuje autoryzowany dystrybutor firma GAMMA.
e-mail: info@gamma.pl,
tel: (0-22)862 75 00, fax.: 862 75 01 *(lh)*

GEYER ELECTRONIC
niemiecki producent rezonatorów kwarcowych, ceramicznych, oscylatorów TCXO, VCO.
Asortyment produktów w obudowach: od przewlekanych HC49 do miniaturowych SMD.
GAMMA
Gamma Sp. z o.o.
01-013 Warszawa, ul. Kacza 6, lok.A
tel. (0 22) 862 75 00
fax (0 22) 862 75 01
www.gamma.pl
e-mail:info@gamma.pl




LETNIA OFERTA dla NOWYCH prenumeratorów

ważna do 30 września

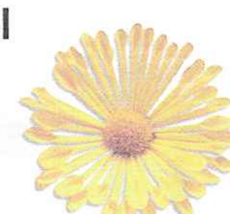
3 NUMERY GRATIS*



Cena prenumeraty rocznej 85,80 zł

Prenumeratę moża zamówić:

- **Dokonując wpłaty na konto: nr 68 1060 00760000 4149 3000 4737 Radioelektronik Sp. z o.o., ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa**
- **Faxem: (0 22) 840 35 89, 677 30 22**
- **Listownie: Zakład Kolportażu SIGMA-NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, ul. Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004**
- **Pocztą elektroniczną: e-mail: kolportaz@sigma-not.pl**

*** Każdy, kto zaprenumeruje nasz miesięcznik na 12 miesięcy otrzyma gratis 3 wybrane numery (1-8/2003) poprzedzające okres prenumeraty**

Zaprenumeruj i czytaj

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji

Zakład Kolportażu Wydawnictwa Sigma NOT Sp. z o.o.
00-950 Warszawa, ul. Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004
tel. (0 .22) 840-30-86, tel./fax (0 22) 840-35-89
e-mail:kolportaz@sigma-not.pl

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 USD.
Numery archiwalne Radioelektronika Hi-Fi-Video wysyła za zaliczeniem pocztowym:
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.
po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

ZAMAWIAM PRENUMERATĘ

od numeru ....

do numeru ....

WYBIERAM NUMERY GRATIS

☐ 1/2003	☐ 2/2003	☐ 3/2003
☐ 4/2003	☐ 5/2003	☐ 6/2003
☐ 7/2003	☐ 8/2003	

NIP ....

Upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. Nr 133, pozycja 883) przez RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o. zapewniają Państwu prawo wglądu do danych i ich aktualizację

....

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa

nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.

nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03 - 450 Warszawa

l.k. nr rachunku odbiorcy
68 1060 0076 0000 4149 3000 4737

WP* waluta PLN kwota:

nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)

nazwa zleceniodawcy

nazwa zleceniodawcy cd.

tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....

tytułem cd.

pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie

Opłata:

5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla odbiorcy

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa
nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03 - 450 Warszawa
l.k. nr rachunku odbiorcy
68 1060 0076 0000 4149 3000 4737
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.
pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie
Opłata:
5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla banku odbiorcy

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa
nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03 - 450 Warszawa
l.k. nr rachunku odbiorcy
68 1060 0076 0000 4149 3000 4737
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.
pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie
Opłata:
5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla zleceniodawcy

Polecenie przelewu / wpłata gotówkowa
nazwa odbiorcy
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
nazwa odbiorcy cd.
ul. RATUSZOWA 11 03 - 450 Warszawa
l.k. nr rachunku odbiorcy
68 1060 0076 0000 4149 3000 4737
WP* waluta PLN kwota:
nr rachunku zleceniodawcy (przelew) / kwota słownie (wpłata)
nazwa zleceniodawcy
nazwa zleceniodawcy cd.
tytułem
Prenumerata **RADIOELEKTRONIKA** od numeru ....
tytułem cd.
pieczęć, data i podpis(y) zleceniodawcy na ostatnim blankiecie
Opłata:
5-31-4020/PKO BP SA/2001

Odcinek dla banku zleceniodawcy

TESTERY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO LAN

Przy uruchamianiu nowo wykonanych instalacji LAN, jak też przy konserwacji i naprawach instalacji już eksploatowanych wykorzystuje się testery LAN.

Znani producenci przyrządów pomiarowych oferują szereg testerów zarówno prostych w obsłudze i z podstawowymi funkcjami, jak również bogato wyposażonych w wiele zaawansowanych funkcji.
W artykule zamieszczono zestawienia stosunkowo tanich, prostych testerów (tablica 1), a także bardziej skomplikowanych należących do średniej klasy cenowej (tablica 2). Pominięto najdroższe bardzo rozbudowane testery.
Do najbardziej poszukiwanych należą stosunkowo proste testery umożliwiające sprawdzenie długości kabla oraz sporządzenie tzw. mapy par. Wyglądem i rozmiarami obudowy przypominają one typowe multimetry cyfrowe.
Centralnym elementem każdego testera jest możliwie duży, wielofunkcyjny wyświetlacz ciekłokrystaliczny wspomagany w niektórych testerach kilkoma diodami LED. Bardzo przydatne jest podświetlenie wyświetlacza umożliwiające wykonywanie pomiarów przy niewystarczającym oświetleniu.
Wyświetlacz wskazuje jednocześnie na kilku polach wyniki pomiaru długości kabla, prędkości propagacji, a także wyniki testu mapy par kolejno dla każdej pary. W bardziej zaawansowanych testerach LAN mających funkcje oscyloskopowe można na wyświetlaczu otrzymać nawet mapę w postaci schematu dołączeń jednocześnie wszystkich par.
Gniazda pomiarowe testera, będące jednocześnie wyjściem generatora i wejściem układu pomiarowego, łączy się z jednym końcem badanej linii. Drugi koniec linii (zależnie od wybranej funkcji) pozostawia się nie zakończony lub dołącza się do niego odpowiedni terminator.

Typy testowanych kabli

Współczesne testery kabli są przystosowane do sprawdzania typowych kabli UTP, FTP i STP wykonanych w postaci skrętki i zakończonych w instalacjach złączem RJ-45. Niektóre z tych testerów umożliwiają ponadto sprawdzanie kabli koncentrycznych zakończonych złączem BNC. Producenci dostarczają wraz z testerami różnego typu przewody i przejściówki (adaptery) pozwalające użytkownikowi testera na "poradzenie sobie" z każdym typem instalacji.
Do podstawowych parametrów każdego testowanego kabla należy impedancja charakterystyczna oraz prędkość rozchodzenia się (propagacji) sygnału w kablu. Wyraża się ją w procentach prędkości światła i oznacza symbolem V.O.P. Przed każdym pomiarem użytkownik musi wprowadzić wartość impedancji oraz prędkości. Większość testerów automatycznie wykrywa wartość impedancji charakterystycznej dołączonego kabla, w innych wartość impedancji należy wprowadzić samodzielnie naciskając odpowiedni przycisk. Są też testery przystosowane tylko do jednej wartości impedancji: 100 Ω. W najlepszej sytuacji jest użytkownik, którego przyrząd jest wyposażony w bibliotekę kabli (mieszczącej nawet kilkadziesiąt typów), wybiera tylko typ kabla.
Podobnych zabiegów wymaga wprowadzenie prędkości propagacji. Można ją wprowadzić z klawiatury lub wybrać z pamięci. W przypadkach, gdy jest konieczne uzyskanie bardzo dokładnych wyników pomiaru długości kabla, wartość prędkości propagacji można osiągnąć testując samodzielnie wykonaną próbkę w postaci odcinka kabla o dokładnie znanej długości (kilku metrów).
Prędkość propagacji zależy nie tylko od typu kabla. Może ona być różna również dla odcinków kabla tego samego typu. Zależy m.in. od stopnia skręcenia skrętki. Pewien wpływ na prędkość propagacji ma też stopień wypełnienia przestrzeni między poszczególnymi żyłami kabla przez dielektryk. Mniejsze lub niedokładne wypełnienie kabla dielektrykiem powoduje zwiększenie prędkości propagacji.

Ochrona przed uszkodzeniem

Warunkiem koniecznym każdego pomiaru i sprawdzenia wykonywanego za pomocą testera LAN jest odłączenie od niego wszystkich urządzeń tj. brak napięcia w linii. Niektóre testery automatycznie wykrywają obecność napięcia, mają też odpowiednie zabezpieczenia układów wejściowych przed uszkodzeniem (np. do 250 V).

Pamięć typów kabli

Pamięć ta, zapisana fabrycznie, zawiera dane dotyczące różnego typu kabli. W prostych testerach, jest to oznaczenie kabla i prędkość propagacji. W droższych testerach, lepiej wyposażonych w funkcje pomiarowe dochodzi jeszcze: czas opóźnienia propagacji, tłumienność, tłumienność odbicia, przenik zbliżny (NEXT) i przenik zdalny (Remote NEXT).
Niezależnie od pamięci z danymi kabli zapisanymi fabrycznie, tester może być wyposażony w tzw. pamięć użytkownika, w której operator testera może zapisać samodzielnie uzyskane wartości parametrów kabli i przywołać je w dowolnym momencie.

Pomiar długości kabla

Długość kabla jest podstawowym parametrem sprawdzanym przez tester LAN. Przy pomiarze tego typu wykorzystuje się metodę reflektometryczną. Generator umieszczony wewnątrz przyrządu wytwarza sygnał, który w przypadku nieuszkodzonego kabla przebywa odległość do przeciwległego końca i z powrotem. W przypadku kabla uszkodzonego, którego żyły są zwarte lub rozwarte wynik pomiaru długości jest równy odległości do miejsca uszkodzenia.
Długość kabla tester oblicza ze wzoru:

$$l = t \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot V.O.P$$

w którym:
l – długość kabla w metrach,
$3 \cdot 10^8$ – prędkość światła w m/s,
V.O.P – prędkość propagacji wyrażona w procentach prędkości światła,
t – czas propagacji równy połowie czasu zmierzonego.

Tabica1.

Typ testera	GA 560040	CXT100	LAN-1	SCC-101	SCT100	MicroMapper	Modell 468	901 TDR	3660	TES-46	Quick LAN 6050	SCT500	CLM200	MicroScanner PRO	FLUKE 620
Producent	3Nnet	MEGGER	b.d.	EZ DIGITAL	MEGGER	FLUKE	914	FINEST	HIOKI	TES	HT-ITALIA	MEGGER	MEGGER	Fluke Networks	Fluke Networks
Dytrybucja	MEDITRONIK	Tomtronix	TME	Labimed Electronics	Tomtronix	ELFA, TME	ELFA	NDN	Labimed Electronics	MEDITRONIK	Tomtronix	Tomtronix	Tomtronix	TME	ELFA, DigiLab, Assmann
Cena detaliczna w [zł]	140	282	299	647	677	780 / 790	914	1500	1061	1540	1570	1689	1689	2129	3148
Typ testowanych kabli	UTP, FTP, koncentryczny	koncentryczny	UTP i inne	UTP, koncentryczny	UTP, STP, FTP	UTP (do 200 m)	UTP	UTP, koncentryczny	UTP	UTP, STP	UTP, FTP, koncentryczny	UTP, STP, FTP	UTP, STP, FTP, koncentryczny	UTP, STP, SSTP, koncentryczny	UTP, STP, FTP, koncentryczny
Wybór impedancji charakterystycznej [Ω]	50 / 100	-	b.d.	50 / 75 / 100	automatyczny	100	100	automatyczny	100	100	automatyczny	automatyczny	automatyczny	b.d.	b.d.
Biblioteka typów kabli	-	-	-	-	-	-	-	39 typów	-	-	+	4	26	-	b.d.
Pamięć typów kabli użytkownika	-	-	-	-	-	-	-	20 pamięci	-	-	-	-	+	-	b.d.
Typ złącza pomiarowego	RJ-45, BNC, RJ-11/12	BNC	RJ-45, RJ-11	2 x RJ-45, BNC	RJ-45	RJ-45	3 x RJ-45	RJ-45, BNC	RJ-45	RJ-45, BNC	RJ-45, BNC	RJ-45	RJ-45, BNC	RJ-45, BNC	RJ45,DB9,BNC
Wykrywanie obecności napięcia w kablu [V]	-	-	-	-	-	-	-	do 6,5	-	6,5	-	-	-	-	+
Zabezpieczenie wejścia [V]	-	-	b.d.	-	-	b.d.	b.d.	do 250 (BNC)	-	do 60	50 V DC	-	-	b.d.	+
Test mapy par	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	do 200 m	+
Sygnalizacja LCD / LED	- / +	-	- / +	- / +	- / +	- / +	- / +	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	-	- / +	+/-
Pary zwarte / rozwarte / skrzyżowane / rozdzielone	+ / + / + / +	+ / + / - / -	+ / + / + / -	+ / + / - / -	+ / + / + / +	+ / + / + / -	+ / + / + / -	+ / + / + / +	+ / + / - / -	+ / + / + / +	+ / + / + / +	+ / + / + / +	-	+ / + / + / -	+ / + / + / +
Żyły pary zamienione miejscami	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Reflektometr, pomiar długości [m]	-	-	-	1 - 300	-	-	-	5 - 600	2 - 200	do 350	1,0 - 350	2,0 - 120	do 2000	do 457	300
Rozdzielczość [m]	-	-	-	1	-	-	-	0,05	0,1	0,5 m	0,5 / 1	0,5	0,1	b.d.	0,5 m
Dokładność pomiaru	-	-	-	7% w.w. + 1 m	-	-	-	1% w.w. + 0,1 m	15% w.w. + 1 m	5%w.w. + 1 m	5(10)% w.w. + 1 m	5% w.w.	5% w.w.	b.d.	5% w.w. ± 1m
Wybór współczynnika propagacji [%]	-	-	-	-	-	-	-	1,0 - 99,9	-	-	+	+	+	-	b.d.
Identyfikacja kabli w wiązce	-	-	odbiornik	+	+	odbiornik	odbiornik	+	+	+	+	+	-	+	+
Liczba identyfikatorów standard / opcja	1 / -	-	1 / -	- / 1	1 / -	1 / -	1 / -	1 / 3	1 / 5	1 / 8	1 / 4	1 / 16	-	- / 6	1/3
Generator do sondy tonowej: f [kHz], U [Vp-p] (BNC)	-	-	-	-	-	+	0,85 / 0,95	0,81 - 1,1 / 5	-	-	-	+	-	4 sygnały	-
Sonda tonowa standard / opcja	-	-	- / -	- / -	- / -	+/ MicroProbe	+ / +	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	-	- / MicroProbe	-
Wyświetlacz (typ)	-	LED	-	LCD (ICON)	LED	-	-	LCD (ICON)	LCD (ICON)	LCD	LCD (ICON)	LCD	LCD	LCD (ICON)	LCD
Podświetlenie	-	-	-	-	-	-	-	+ (1 minuta)	-	+	b.d.	-	-	b.d.	+
Zasilanie	6 x LR61	1 x 6F22	b.d.	4 x LR6	1 x 6F22	4 x LR44	1 x 6F22	4 x LR6	1 x LR6	6 x LR6	6 x LR03	1 x 6F22	1 x 6F22	b.d.	2 x R6
Przybliżony czas pracy [h]	b.d.	-	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	5000 pomiarów	250 (co 1 min)	b.d.	100	b.d.	b.d.	b.d.	50
Automatyczne wyłączenie zasilania	-	+	b.d.	+ (po 5 min)	+	+	b.d.	-	+	+	+ (po 5 min)	+ (po 3min)	+	b.d.	+
Test baterii (sygnalizacja niskiego napięcia baterii)	-	-	b.d.	-	-	+	b.d.	(+)	+	+	b.d.	+	+	b.d.	b.d.
Wymiary [mm]	-	110 x 65 x 27	b.d.	76 x 195 x 45	147 x 58 x 40	52 x 125 x 30	60 x 95 x 25	235 x 100 x 44	98 x 160 x 38	152 x 72 x 35	150 x 72 x 55	200 x 80 x 35	200 x 80 x 35	140 x 83 x 25	98 x 184 x 46
Masa [g]	b.d.	125	b.d.	300	175	130	115	450	290	360	215	250	250	b.d.	355
Futerał (neseser, torba) standard / opcja	+	-	b.d.	+ / -	-	+ / -	+ / -	+ / -	+ / (+)	+ / -	- / -	-	+	- / -	+/-
Adapter zak. chwytakami krokodylowymi	-	-	-	+ (standard)	-	-	-	+ (standard)	-	-	-	-	+	-	-
Adaptery RJ-45-BNC	+	-	+	-	-	-	-	+ (standard)	-	+	-	-	+	-	-

Mapa par

Ta bardzo użyteczna funkcja służy do sprawdzenia poprawności dołączenia oraz uszkodzeń poszczególnych par oraz żył. Do realizacji tej funkcji niezbędne jest, aby przeciwległy koniec kabla był zakończony tzw. terminatorem mapy par lub identyfikatorem (producenci stosują różne określenia). Sprawdzenie mapy par jest często połączone ze wskazaniem długości kabla. Na wyświetlaczu pojawiają się kolejno numery sprawdzanych par (np. 1-2, 3-6, 4-5, 7-8) oraz odpowiadająca im wartość długości danej pary lub komunikat o uszkodzeniu. Jest też wyświetlany numer identyfikatora.

Za pomocą funkcji mapy par można sprawdzić, czy i które pary są zwarte, rozwarte, skrzyżowane lub rozdzielone, a żyły par zamienione miejscami.

Identyfikacja kabli w wiązce

Do identyfikacji poszczególnych kabli w wiązce służą tzw. identyfikatory. Każdy z nich ma przypisany numer identyfikacyjny. Przy identyfikowaniu przewodów, do jednego końca wybranego kabla wiązki dołącza się tester, z drugiej strony zaś do wszystkich kabli w wiązce dołącza się identyfikatory. Stąd też liczba identyfikatorów, którymi dysponuje użytkownik powinna być jak największa.

Sprawdzanie trasy kabla

Do realizacji tej funkcji wykorzystuje się osobny generator wytwarzający sygnał o częstotliwości ok. 1 kHz i napięciu np. 5 Vp-p współpracujący ze specjalną sondą. Wyjście generatora łączy się z wejściem linii, a następnie przesuwa się sondę wzdłuż trasy kabla wsłuchując się w wysokość dźwięku wytwarzanego przez sondę.

Tablica 2.

Typ testera	MI 2014	Multi LAN 200 MI 2012 ST	Lantest 8050	Multi LAN MI 2012 PS	OMNIScanner 2	DSP-4300
Producent	Metrel	Metrel	HT-ITALIA	Metrel	Fluke Networks	Fluke Networks
Dytrybucja	Merserwis	Merserwis	Tomtronix	Merserwis	DigiLab, Assmann	DigiLab, Assmann
Cena detaliczna w [zł]	2 687	10 114	10 600	16 836	b.d.	b.d.
Typ testowanych kabli	UTP, koncentryczny	UTP, STP, ScTP, FTP, koncentryczny	UTP, STP, ScTP, FTP, koncentryczny	UTP, STP, ScTP, FTP, koncentryczny	UTP, STP, ScTP, FTP, koncentryczny	UTP, STP, ScTP, FTP, koncentryczny
Wybór impedancji charakterystycznej [Ω]	50 / 45 - 100	automatyczny	automatyczny	automatyczny	automatyczny	automatyczny
Biblioteka typów kabli	-	11 typów	+	11 typów	+	-
Biblioteka norm kabli	-	+	+	+	+	+
Pamięć wyników pomiarów (liczba wyników)	-	500	500	500	1000 + pamięć MMC	1000 + pamięć MMC
Złącze pomiarowe: RJ-45 / BNC / swiatłowód	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / +	+ / + / +
Test mapy par	+	+	+	+	+	+
Sygnalizacja LCD / LED	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / +	+ / +
Pary zwarte / rozwarte / skrzyżowane / rozdzielone	+ / + / + / +	+ / + / + / +	+ / + / + / +	+ / + / + / +	+ / + / + / +	+ / + / + / +
Żyły pary zamienione miejscami	+	+	+	+	+	+
Reflektometr, pomiar długości [m]	do 300	do 100	do 1000	do 100	do 457	762 UTP/1219 BNC
Rozdzielczość [m]	0,1	b.d.	0,1 (do 100 m)	b.d.	0,3	0,1
Dokładność pomiaru	3% w.w. + 5 cyfr	3% w.w. + 5 cyfr	3% w.w. + 5 cyfr	3% w.w. + 5 cyfr	b.d.	2% do 100 m / 4%
Wybór współczynnika propagacji [%]	0,5 - 0,99	+	0,5 - 0,99	+	+	0,5 - 0,99
Wybór szerokości impulsu, wzmocności	- / -	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Identyfikacja kabli w wiązce	+	+	+	+	+	+
Liczba identyfikatorów standard / opcja	1+ 14 / 4 + 24	4 / 24	4 / 24	4 / 24	- / 6	- / -
Generator do sondy tonowej: f [kHz], U [Vp-p] (BNC)	0,8 - 1,2 / 7 (5)	-	-	-	+	+
Sonda tonowa standard / opcja	- / +	- / -	- / -	- / -	- / +	- / +
Pomiar przeników funkcje: NEXT / Remote NEXT	- / -	+ / -	+ / opcja	+ / +	+ / +	+ / +
Pomiar ACR	-	+	+	+	+	+
Pomiar tłumienności / tłumienności odbicia [dB]	- / -	do 40 / do 40	do 40 / do 40	do 40 / do 40	do 60 / do 60	do 60 / do 60
Pomiar opóźnienia propagacji / funkcja SKEW	- / -	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +
Pomiar rezystancji pętli [Ω]	-	do 200	0,0 - 199,9	do 200	do 500	do 500
Pomiar impedancji falowej [Ω]	-	35 - 180	35 - 180	35 - 180		
Interfejs RS-232C / USB / oprogramowanie (standard)	- / - / -	+ / - / + (+)	+ / - / + (+)	+ / - / + (+)	+ / + / + (+)	+ / - / + (+)
Wyświetlacz (typ)	LCD (ICON)	LCD (graficzny)	LCD (graficzny)	LCD (graficzny)	LCD (graficzny)	LCD (graficzny)
Podświetlenie	-	+	typu LED	+	+	+
Zasilanie: baterie / akumulatory / zewnętrzne	6 x LR6 / + / -	6 x R14 / + / +	- / 4 x LR14 / -	6 x R14 / + / +	- / 9,6 V NiMH / +	- / 9,6 V NiMH / +
Przybliżony czas pracy [h]	10	8	6	8	10	12
Automatyczne wyłączenie zasilania	+ (po 10 min)	b.d.	+ (po 10 min)	b.d.	+	+
Test baterii (sygnalizacja niskiego napięcia baterii)	(+)	b.d.	(+)	b.d.	+	+
Wymiary [mm]	b.d.	265 x 110 x 185	b.d.	265 x 110 x 185	222 x 114 x 54	235 x 127 x 76
Masa [g]	b.d.	2100	b.d.	2100	2 x 1000	2 x 1400
Futerał (neseser, torba) standard / opcja	- / + (+)	(+) / -	+ / -	2 x (+) / -	+	+
Komunikacja głosowa z urządzeniem zdalnym	+	+	pełen dupleks	+	-	pełen dupleks
Zestaw do rozmów zdalnych standard / opcja	- / +	- / +	+ / -	+ / -	-	+ / -
Słuchawki standard / opcja	- / +	- / +	- / +	- / +	-	+ / -
Pakiet akumulatorów + ładowarka standard / opcja	- / +	- / +	- / +	- / +	+/+	+/+

Uwagi: b.d. - brak danych

Zasilanie testerów

Testery LAN jako przyrządy przenośne są zasilane z baterii (najczęściej z baterii 6F22). Konieczność wymiany zużytej baterii na nową tester sygnalizuje użytkownikowi wyświetleniem stosowanego symbolu lub komunikatu. Czas "życia" baterii przedłuża funkcja automatycznego wyłączenia zasilania (po kilku minutach bezczynności operatora).

Wyposażenie

Dostarczane testery są wyposażone fabrycznie w: przewody pomiarowe zakończone po obu końcach wtykami RJ-45 i BNC (zależnie od typu testera), jeden identyfikator (terminator), futerał oraz specjalne adaptery np. przewód zakończony z jednej strony złączem BNC a z drugiej chwytakami krokodylowymi. *(r)*

NOWY, KOLOROWY WYŚWIETLACZ LCD

Firma AMPIRE wzbogaciła swoją ofertę o nowy, kolorowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny typu STN. Wyświetlacz o oznaczeniu AR-09664CCJQW zaprojektowano z myślą o zastosowaniu w popularnym sprzęcie przenośnym, w tym też w telefonach komórkowych. Nowy wyświetlacz wykonany techniką COG (*Chip On Glass* – układ scalony na szkle) jest matrycą punktową o przekątnej 1 cala i rozdzielczości 96 x 64 piksele, podświetlaną białymi diodami LED. Współpracuje z nim kontroler HD66768 umieszczony na elastycznej płytce drukowanej (*Flexible Print Board*) tworzącej wraz z matrycą zintegrowany moduł. Wyświetlacz pracuje w konfiguracji transrefleksyjnej, w pełnym trybie 64000 kolorów i jest sterowany sygnałem impulsowym o współczynniku wypełnienia równym 1/64, ze wstępną polaryzacją 1/9. Wśród zaawansowanych



trybów pracy wyświetlacza na szczególną uwagę zasługuje funkcja *Partial Display,* której zadaniem jest zredukowanie poboru mocy przez ograniczenie użytecznego obszaru wyświetlania. Przesyłanie danych do wyświetlacza odbywa się za pośrednictwem interfejsu MPU: równoległego – ośmiobitowego i szeregowego trój- lub czteroliniowego. Poza typowymi funkcjami graficznymi i tekstowymi kontroler wyświetlacza HD66768 umożliwia: realizację przewijania zawartości ekranu, przełączanie kierunku przewijania, korzystanie z funkcji oszczędzania zużycia energii oraz programowanie przez użytkownika kompensacji wpływu temperatury na parametry wyświetlania.

Nowy wyświetlacz oferuje firma GAMMA,
e-mail: info@gamma.pl, tel: (0-22)862 75 00,
fax.: (0-22)862 75 01 *(lh)*

MODULATORY SYGNAŁU A/V

Modulator sygnału A/V (audio-wideo) służy do przetworzenia tego sygnału na dostosowany do rozprowadzania w instalacji antenowej i odbierany przez telewizor.

Liczba źródeł sygnałów wizji i fonii ciągle się zwiększa. To już nie tylko magnetowid, ale także tuner satelitarny, DVD, kamera, komputer, gry telewizyjne, systemy kina domowego z odtwarzaczami DVD, czy nawet wieże i discmany z możliwością odtwarzania płyt VCD oraz SVCD. Także odbiorników telewizyjnych jest coraz więcej. Możliwość doprowadzenia sygnału z dowolnego urządzenia wideo do dowolnego odbiornika telewizyjnego staje się bardzo użyteczna. Najprostszym rozwiązaniem jest wykorzystanie istniejącej instalacji antenowej do rozprowadzania sygnału z urządzeń A/V za pośrednictwem modulatora, co nie wymaga tworzenia dodatkowego okablowania. Pozostaje problem sterowania urządzeniami z innego pomieszczenia, lecz można go rozwiązać stosując przedłużacze pilota.

Działanie modulatora

Przez sygnał A/V (audio-wideo) rozumie się sygnał fonii w paśmie 20÷15000 Hz oraz całkowity kolorowy sygnał wizji CSWk, generowane przez wszystkie urządzenia A/V. Sygnał wyjściowy z modulatora jest prawie taki sam, jak odbierany z nadajników naziemnych. Prawie, gdyż ze względu na koszt modulatora, niezbędne są pewne uproszczenia.

Każdy modulator poddaje sygnał fonii modulacji FM na częstotliwości 6,5 MHz (a czasem 5,5 MHz, jeśli pracuje on w standardzie B/G stosowanym w Europie Zachodniej), sumuje go z sygnałem wizji, a następnie sumą jest modulowana amplitudowo częstotliwość nośna. Jednakże, o ile w telewizji naziemnej stosuje się modulację VSB-AM (*Vestigial Side Band – Amplitude Modulation*, rys. 1), czyli modulację amplitudy z częściowo tłumioną dolną wstęgą boczną, to w prostych modulatorach wykorzystuje się modulację DSB-AM (*Double Side Band – Amplitude Modulation*, rys. 2), czyli dwuwstęgową. Z punktu widzenia jakości odbioru nie ma to znaczenia, natomiast musi być brane pod uwagę, gdy wybiera się kanał, na którym pracuje modulator. Taki modulator zajmuje dodatkowo część kanału leżącego poniżej kanału roboczego, np. przy pracy na kanale 29, bezużyteczny jest także kanał 28.

Regulując modulator należy więc pamiętać, by kanał sąsiedni dolny był wolny (nie może on być zajęty np. przez kanał z nadajnika naziemnego). Górny sąsiedni kanał też powinien być wolny, gdyż odbiór dwóch sąsiednich kanałów jest możliwy tylko wtedy, gdy ich poziomy są takie same. W warunkach domowych nie jest to możliwe do osiągnięcia.

Powyższe ograniczenie warto zilustrować praktycznym przykładem. Biorąc pod uwagę, że należy mieć wolny dolny i górny kanał, potrzebne są 3 wolne i leżące obok siebie kanały, aby umieścić kanał z modulatora. Na przykład, w Krakowie zajęte są kanały 30, 33, 35 (rys. 3), 50 oraz 53 (rys. 4). Warto też zostawić wolne kanały 25 i 27, bo mogą się pojawić na nich kolejne programy (kiedyś były wykorzystywane przez Canal Plus i TV Puls).

W związku z tym, mamy wolne kanały 21-24, co oznacza że możemy zająć kanały 21, 22 i 23. Następnie, wolne są kanały 36-49, więc można zająć kanały od 37 aż do 48. Kiedy stosujemy najtańsze modulatory, pracujące w kanałach 30-40, wolnego miejsca nie ma wcale za dużo, bo praktycznie można modulator ustawić na kanałach 37, 38, 39 oraz 40. Dlatego, przed zakupem, należy sprawdzić czy modulator, który zamierzamy kupić, będzie pracował w kanałach które są dostępne.

Przegląd najpopularniejszych modulatorów



Typ	ME-1	MOD-2	Kayto	MAW-800	MAW-810	Pojed.	Podw.	Zwykły	MT-11	MT-17	MT-11P	MT-12P	MT-21P	MT-22P
Producent	Sat-Serwis	Inel	Kayto	Telkom-Telmor	Telkom-Telmor	Mixpol	Mixpol	Mixpol	Terra	Terra	Terra	Terra	Terra	Terra
Kraj	Polska	Polska	Polska	Polska	Polska	Polska	Polska	Polska	Litwa	Litwa	Litwa	Litwa	Litwa	Litwa
Dystrybutor	Sat-Serwis	Inel	Kayto	Telkom-Telmor	Telkom-Telmor	Mixpol	Mixpol	Mixpol	Dipol	Dipol	Dipol	Dipol	Dipol	Dipol
Kanały pracy [MHz]	31-43	32-51	3	21-69	21-69	1-69	1-69	30-40	21-69	21-69	21-69	6-12+S9-S16	21-69	6-12+S9-S16
Poziom wyjściowy [dBuV]	64-65	64-65	50	75-80 reg.	75-80 reg.	75	75	62-64	75	62-70 reg.	75	75	70-85 reg.	70-85 reg.
Standard [B/G/D/K/I]	G	G	B	K	G/K/L	D/K	D/K	G	G/K/I/H/N/M	G/K/I	G/K/I/H/N/M	B/D	G/K/I/H/N/M	B/D
Przelot AV	tak	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie	nie
Przelot antenowy	tak	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak
Złącza AV [typ]	Euro	Euro	Euro	RCA	RCA	RCA	RCA	RCA	RCA	RCA	RCA	RCA	RCA	RCA
Złącza antenowe [typ]	IEC	IEC	IEC	IEC	IEC	F	F	IEC	F	F	F	F	F	F
Zasilanie [V/mA lub V/VA]	230	230	230	12/100	12/100	8-12/150	12/250	230	11,5-13/120	8-13/150	230/3	230/3	230/3	230/3
Generator testowy	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	nie	nie	nie	nie
Inne	1*	2*	3*	4*, PLL	5*, PLL	6*, PLL	7*, PLL	8*	9*, PLL	10*, PLL	11*, PLL	11*, PLL	12*, PLL	12*, PLL
Cena brutto [zł]	107-130	76-95	74-90	180-220	190-230	168-190	261-295	86-110	149-165	149-165	172-190	172-190	184-210	184-210



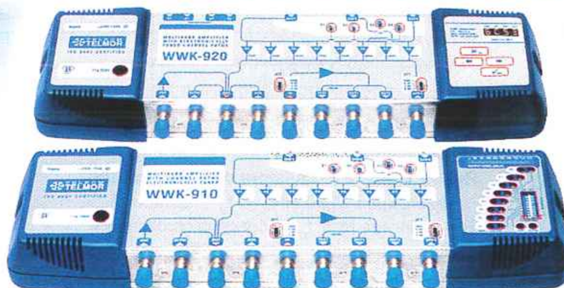
1* – modulator włącza się po pojawieniu się 12 V na 8 końcówce eurozłącza (czyli po włączeniu tunera satelitarnego czy magnetowidu), 2* – tani modulator o szerokim zakresie ustawianych kanałów, 3* – pracuje tylko na jednym kanale, 4* – możliwość regulacji poziomu fonii i wizji, 5* – możliwość zasilania z kabla koncentrycznego, przesyłania napięcia zasilającego do urządzeń, regulacji poziomu fonii i wizji, 6* – pracuje także w kanałach specjalnych (kablowych), 7* – pracuje także w kanałach specjalnych (kablowych), dwa modulatory we wspólnej obudowie, 8* – istnieje wersja z przelotem A/V i złączami euro, 9* – ma regulację poziomu fonii, możliwość zasilania z kabla koncentrycznego oraz przesyłania napięcia zasilającego do urządzeń, 10* – ma regulację poziomu fonii, aktywny przelot antenowy z przejściem stałoprądowym, możliwość zasilania z kabla koncentrycznego, 11* – ma regulację poziomu fonii, 12* – ma regulację poziomu fonii, głębokości modulacji amplitudy, wyświetlacz.

GDAŃSKIE ZAKŁADY TELEELEKTRONICZNE
TELKOM-TELMOR Sp. z o.o., ul. Mickiewicza 5/7
80-425 Gdańsk, tel. handlowy (058) 341-06-32, 341-10-91
fax 344-79-82, 341-70-93, e-mail: handlowy@telmor.pl
http://www.telmor.pl

TELKOM TELMOR

CERTYFIKAT ISO 9001

PROFESJONALNE INSTALACJE ANTENOWE



WZMACNIACZE WIELOZAKRESOWE VHF/UHF/FM ELEKTRONICZNIE STROJONE

WWK-910 i WWK-920



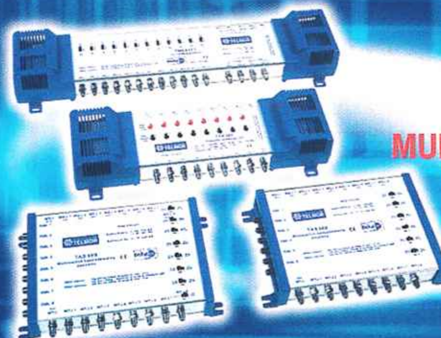
MODULATOR AUDIO/VIDEO UHF
MAW-810



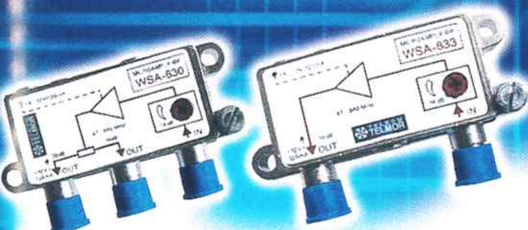
PRZEŁĄCZNIK DiSEqC
MSA-210



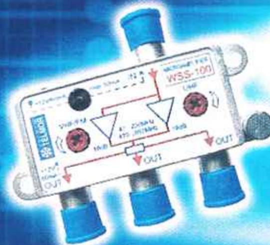
KONWERTER SINGLE
ER-783L



MULTISWITCHE

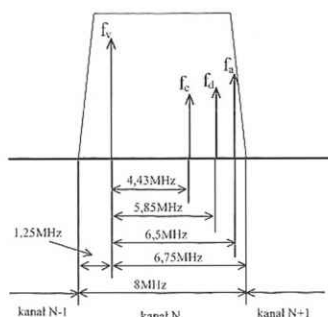


MIKROWZMACNIACZE ABONENCKIE
WSA-830 i WSA-833

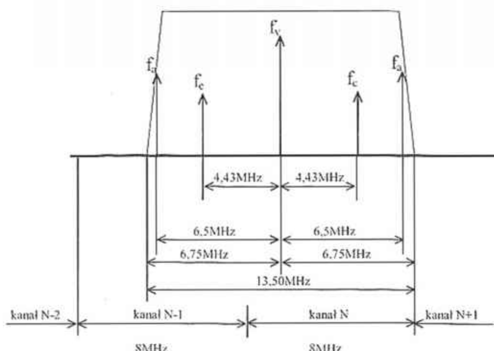


WZMACNIACZ PASMOWY VHF/UHF
WSS-100

WYŁĄCZNI PRZEDSTAWICIELE:
Gdańsk, Sklep Firmowy, tel. 344-40-53, **Katowice,** "PHU TELKOM", tel. 258-67-42, **Koszalin,** "BARTEL", tel. 340-55-55, "ZUA AZART", tel. 345-11-83, **Kraków,** "ANTELLUX" S.C., tel. 266-24-24, **Legionowo,** PUH "TELS" S.C., tel. 774-04-36, 784-18-88, **Łódź,** "ZURT Łódź", tel. 684-61-00, **Olsztyn,** "TUNER-SERWIS", tel. 535-99-88, **Rzeszów,** PUH "AZART", tel. 863-15-14, **Stargard Szczeciński,** "KUBATRONIC", tel. 578-47-60, 834-35-70, **Szczecin,** "GRYF-SAT", tel. 486-27-47, 486-27-49.
DYSTRYBUTORZY:
Białystok, "AVAL" Sp. z o.o., tel. 651-76-56, "FWZ", tel. 664-74-24, **Bydgoszcz,** P.P.H.U. "KAREL", tel. 322-36-63, **Częstochowa,** "KAYTO", tel. 368-25-16, **Elbląg,** "UNITRUS", tel. 232-81-49, 236-13-30, **Kielce,** "Alf-Serwis" s.j., tel. 344-58-67, **Konin,** "KONSAT" S.C., tel. 242-82-64, **Lublin,** "PASMO" S.C., tel. 747-40-98, **Opole,** "TRIDEX" S.C., tel. 441-70-80/81, **Poznań,** "DELTA", tel. 866-71-48, "ELPIO BIS", tel. 819-40-78, **Radom,** "T-MONT", tel. 363-14-04, **Toruń,** "Pulsar" s.j., tel. 655-34-44, 659-88-44, **Wrocław,** "AWPOL", tel. 781-71-48, **Zamość,** "J.M. ELEKTRONIKA", tel. 639-88-07, **Zielona Góra,** "MIWA" S.C., tel./fax 327-07-02.



Rys. 1. Kanał w standardzie D/K – szerokość 8 MHz
f_v – nośna wizji, f_a – podnośna fonii, f_c – podnośna chrominancji, f_d – podnośna fonii cyfrowej NICAM



Rys. 2. Kanał z modulatora dwuwstęgowego – szerokość 13,50 MHz f_v – nośna wizji, f_a – podnośna fonii, f_c – podnośna chrominancji

Prawie każdy modulator ma prosty generator sygnału testowego, który może być pomocny przy dostrojeniu telewizora do wybranego kanału. Po jego włączeniu, modulator na wybranym kanale generuje obraz dwóch białych pasów na czarnym tle, i niekiedy sygnał tonu około 1 kHz.

Rodzaje modulatorów

Na rynku dostępne są dwa rodzaje modulatorów. Różnią się sposobem ustawienia częstotliwości, a tym samym kanału, na którym modulator pracuje. W najprostszych i najtańszych, elementem regulacyjnym jest kondensator zmienny (czasem zmienna indukcyjność) włączony w obwód rezonansowy. Zmiana pojemności powoduje zmianę częstotliwości pracy, oczywiście takie rozwiązanie bez użycia miernika częstotliwości, nie umożliwia dokładnego ustawienia danego kanału. Praktycznie, nie jest to istotne, gdyż każdy telewizor ma automatyczną regulację częstotliwości, która (nawet jeśli telewizor ma pętlę fazową PLL) dostroi głowicę do danej częstotliwości. W nieco bardziej skomplikowanych i droższych modulatorach, zmiana częstotliwości następuje w pętli PLL, dzięki czemu wybór kanału jest dokonywany przełącznikiem lub z klawiatury. To rozwiązanie gwarantuje, że modulator będzie pracować dokładnie na danym kanale. Niestety, podwyższa to cenę modulatora o co najmniej 50 %.

Modulatory strojone trymerem lub cewką pracują w kanałach 30-40 lub czasem 30-50, natomiast z pętlą fazową – w kanałach 21-69. Są też spotykane modulatory pracujące w zakresie VHF, a także w kanałach kablowych. Należy jednak pamiętać, że w prostych modulatorach, ze względu na uproszczenie konstrukcji, ich widmo zawiera wiele nieparzystych harmonicznych, które przy pracy w kanałach VHF i kablowych wypadają w zakresie UHF. Harmoniczne mogą więc zakłócać inne programy. Niektórzy producenci, by wyeliminować to niekorzystne zjawisko, umieszczają na wyjściu filtr dolnoprzepustowy, tłumiący składowe leżące w zakresie UHF. Jednak filtr ogranicza też zakres pracy modulatora tylko do jednego zakresu kanałów, np kanały 6÷12 i S9÷S16 (174÷294 MHz). Użytkownik może też zastosować zewnętrzny filtr dolnoprzepustowy lub wykorzystać własności filtrujące wejść pasmowych we wzmacniaczach antenowych np. WW-12/4 (Telkom-Telmor), MA-024 (Terra) lub AWS-35 (AMS).

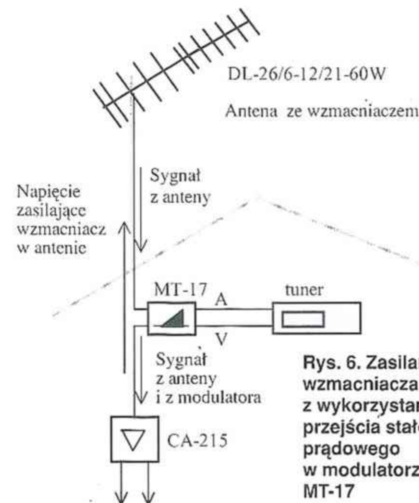
Wejścia i wyjścia modulatorów

Typowe modulatory mają wejście A/V w postaci złącz RCA (rys. 5) lub eurozłącza. Czasem wejście to wykonane jest w formie tak zwanego przelotu, to znaczy że modulator ma wejście A/V i wyjście A/V, do włączenia go pomiędzy np. tuner satelitarny a telewizor, zamiast zwykłego kabla euro-euro. W taki sposób, można oglądać wybrany program satelitarny (taki sam na każdym telewizorze) poprzez instalację antenową. Natomiast na jednym wybranym, telewizorze, który podłączono (przez modulator) np. do tunera satelitarnego za pośrednictwem złączy A/V jest dostępny sygnał z najwyższą jakością, włącznie z dźwiękiem sterofonicznym, przez eurozłącze.



Rys. 5. Modulator MIXPOL wyposażony w złącza wejściowe audio-wideo typu RCA

Większość modulatorów ma oprócz wyjścia (najczęściej oznaczanego RF OUT) także wejście (najczęściej oznaczane RF IN) do dołączenia anteny telewizji naziemnej, lub sygnału telewizji kablowej. Umożliwia to zsumowanie obu sygnałów i łatwe doprowadzenie do odbiornika telewizyjnego, a dzięki temu że większość modulatorów ma wbudowany wzmacniacz, zachowuje się dobrą jakość przy słabszych sygnałach z anten telewizji naziemnej. Taka możliwość włączenia modulatora jest nazywana także przelotem. Spotykane są modulatory, których układ sumowania sygnałów z wejścia RF IN i samego układu modulatora ma sprzężenie stałoprądowe, więc przenosi napięcie zasilania. Może to być wykorzystane do prostego (bez stosowania dodatkowych elementów) zasilania np. przedwzmacniacza umieszczonego w puszce antenowej (rys. 6). Stosowane są złącza IEC (rys. 7) lub F (rys. 8)



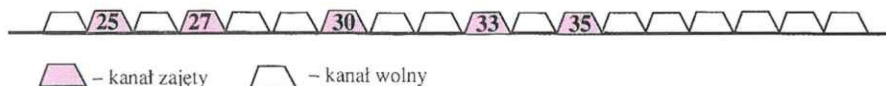
Rys. 6. Zasilanie wzmacniacza z wykorzystaniem przejścia stałoprądowego w modulatorze MT-17



Rys. 7. Złącza IEC w modulatorze MAW-800



Rys. 8. Złącza F w modulatorze MT-21P



Rys. 3. Zajęte kanały w zakresie do 42



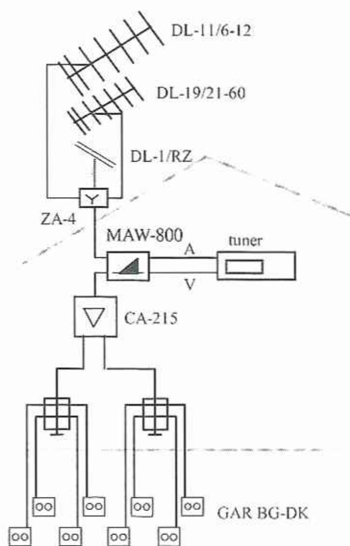
Rys. 4. Zajęte kanały w zakresie od 42

Poziom wyjściowy

Jednym z ważniejszych, a nie docenianych parametrów jest poziom sygnału wyjściowego modulatora. Powinien on być zbliżony do poziomu innych sygnałów instalacji antenowej. Ponieważ poziom sygnału z anten telewizyjnych zazwyczaj zawiera się w granicach 50÷75 dBμV, a poziom sygnałów z typowych modulatorów wynosi 62÷68 dBμV, więc jedyną możliwością jest włączenie modulatora przed wzmacniaczem (rys. 9). Gdy poziom sygnału z anten jest bardzo mały, poniżej 60 dBμV, zaleca się zastosowanie przedwzmacniacza, i wtedy modulator należy włączyć między przedwzmacniaczem a wzmacniaczem. Przedwzmacniacz powinien mieć wzmocnienie od 12 do 24 dB.

Pewną niedogodnością większości tanich modulatorów jest praca z podnośną fonii 5,5 MHz (standard B/G), zamiast stosowanej w Polsce 6,5 MHz (standard D/K). O ile każdy telewizor wyprodukowany w ostatnich 10 latach może odbierać dźwięk w obu standardach, to w starszych odbiornikach mogą z tym być kłopoty. Rozwiązaniem jest zastosowanie modulatorów wyższej klasy, np. MAW-810 lub MT-17, gdyż mają możliwość wyboru podnośnej fonii i wiele innych pożytecznych funkcji (np. przelot antenowy z przejściem stałoprądowym).

Poza modulatorami dwuwstęgowymi, produkowane są oczywiście i jednowstęgowe, lecz ich cena jest zaporowa dla zwykłego użytkownika (zresztą, sprawą dyskusyjną jest potrzeba stosowania takich urządzeń w instalacjach domowych). Najtańszy modulator jednowstęgowy kosztuje 900 złotych. Podobnie sytuacja wygląda z modulatorami stereofonicznymi, choć jest nadzieja że już wkrótce pojawi się taki modulator w niskiej cenie. Jest on oczekiwany przez posiadaczy tunerów i magnetowidów stereofonicznych. Należy zauważyć, że często spotykane modulatory o dwóch wejściach fonii, nie są modulatorami stereo, gdyż sygnał fonii z obu wejść jest sumowany, a suma obu kanałów jest dostępna na wyjściu modulatora.



Rys. 9. Schemat instalacji z wykorzystaniem modulatora MAW-800

Modulatory bez PLL kosztują od 80 do 120 złotych, z pętlą fazową cena waha się w przedziale od 150 do 290 złotych.

Najważniejsze parametry modulatora to: kanały wyjściowe, poziom sygnału wyjściowego, możliwość jego regulacji, standard pracy i możliwość jego zmiany, istnienie przelotu w torze antenowym, oraz w torze AV, rodzaj złącz, zasilanie (zasilacz wbudowany lub dołączany), pobór prądu, możliwość zasilania przez gniazdo antenowe, czy możliwość zasilania z modulatora innych urządzeń np. kamer, rodzaj przelotu (aktywny lub pasywny).

W większości modulatorów w torze antenowym tłumienie nie przekracza 2 dB. Przelot można wykorzystać do sumowania sygnałów z kilku modulatorów.

Na polskim rynku jest obecnych wiele firm produkujących modulatory nadające się do użytku domowego, przy czym tanie modulatory zazwyczaj są składane z gotowych modułów. Przykładem firm produkujących modulatory są Telkom-Telmor, Mixpol, Sat-Serwis, Inel, Kayto, Alcad czy Terra. Jest też wiele modulatorów z drobnego importu.

Modulatory należą do urządzeń mało awaryjnych i łatwych w montażu. Zainstalowanie ich nie wymaga szczególnych kwalifikacji. Mogą być ciekawym i pożytecznym uzpełnieniem instalacji antenowej w domkach jednorodzinnych i wszędzie tam gdzie wykonywane są instalacje zbiorcze. ■

Paweł Król

MINIDRUKARKA DO "KOMÓREK"

Firma Fuji Photo opracowała kompaktową drukarkę umożliwiającą wydruk zdjęć zrobionych przez telefon komórkowy. Transfer danych pomiędzy urządzeniami odbywa się bezprzewodowo. Drukarka NP-1 jest zasilana z baterii i komunikuje się z telefonem za pośrednictwem portu podczerwieni. Wydruk odbywa się na filmie podobnym do tego, jaki jest używany w aparatach typu polaroid. Tym



samym wyeliminowano konieczność stosowania tuszu. Producent planuje wprowadzić urządzenie do sprzedaży w Japonii pod koniec 2003 r. w cenie około 170 USD. Wraz z pojawieniem się na rynku coraz większej liczby telefonów komórkowych z wbudowanymi aparatami fotograficznymi o dużej rozdzielczości, producenci sprzętu spodziewają się wzrostu zapotrzebowania na drukarki oferujące szybki i łatwy wydruk "fotek" zrobionych tymi aparatami. *(fd)*

MIKROANTENA



Zespół naukowców Uniwersytetu w Pittsburgu, którym kierował Marlin Mickle, dokonał przełomu w technice radiowych przywieszek identyfikacyjnych RFID (*Radio Frequency Identification*) umieszczając antenę nadawczo-odbiorczą bezpośrednio na układzie monolitycznym CMOS przekazującym informację. Ten układ z anteną, nazywany PENI Tag (*Product Emitting Numbering Identification Tag*), może zastąpić używane obecnie przywieszki RFID. Technika RFID służy do identyfikacji towarów, bagaży lub osób przechodzących do stref objętych kontrolą.

Przywieszki RFID mają układ scalony zawierający wszystkie potrzebne informacje, np. rodzaj i cenę towaru, numer modelu lub numer seryjny. Do układu na plastikowej lub kartonowej przywieszce dołączona jest antenka, pobierająca energię w.cz. zasilającą układ oraz pośredniczącą przy odbiorze i wysyłaniu informacji. Przywieszki RFID zastępują stopniowo bardzo tanie przywieszki z nadrukowywanym kodem paskowym, które trzeba odczytywać ręcznie. Zastosowanie anteny umieszczonej bezpośrednio na układzie zmniejsza koszt jednostkowy przywieszki, co jest szczególnie ważne z powodu jej masowego stosowania. Opracowany układ scalony ma powierzchnię 2,2 mm² (na fot. – w porównaniu z monetą jednocentową), a twórcy przewidują, że jego rozmiary uda się zmniejszyć o połowę – do 1000 mikronów kwadratowych. Układ PENI Tag może przechowywać praktycznie dowolną informację, liczącą tysiące bajtów. Przewiduje się, że zasięg działania sygnału może dochodzić nawet do 100 metrów – w zależności od okoliczności. Nowy element może mieć niezwykle szeroki zakres zastosowań, poczynając od zabezpieczeń w banknotach przeciw fałszerstwom aż po ważne zastosowania medyczne.

Opracowano na podstawie informacji www.umc.pitt.edu/rr/2002winter/antena.html

(jch)

KLEJENIE ZAMIAST LUTOWANIA

W montażu powierzchniowym alternatywą dla połączeń lutowanych jest stosowanie klejów przewodzących.

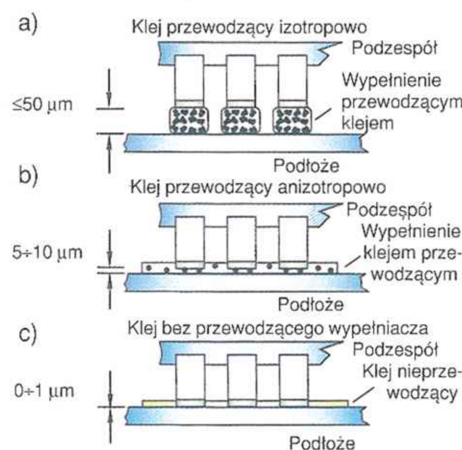
Znana jest szkodliwość ołowiu dla zdrowia człowieka. Najlepszym przykładem może być obowiązujący od dawna zakaz używania rur ołowianych w wodociągach dostarczających wody pitnej. Z drugiej strony, wciąż jeszcze najpowszechniej stosowanym w urządzeniach elektronicznych lutowiem jest stop cyny z ołowiem (nie licząc innych dodatków). Jednakże międzynarodowe organizacje ekologów dopatrują się w wykorzystywaniu właśnie takich lutów cynowo-ołowiowych jednej z przyczyn zanieczyszczania naszego środowiska. Stop cyny i ołowiu charakteryzuje się, jak wiadomo, stosunkowo niską temperaturą topnienia, co podczas montażu zmniejsza narażenie na szok termiczny podzespołów i przewodzących ścieżek na płytach z obwodami drukowanymi. Szczególnie ważne jest to w przypadku montażu podzespołów o konstrukcji FBGA (*Fine-Pitch Ball Grid Array*), np. z obudowami typu FBGA224 o wymiarach 16 x 16 mm, mającymi 224 kuleczki lutowia rozmieszczone w rastrze 0,8 mm.
Stosowane dotychczas lutowia to stopy Sn63Pb37 (temperatura topnienia 183°C) lub Sn62Pb36Ag2 (179°C). Ekologiczną alternatywą są lutowia w postaci stopów nie zawierających ołowiu, takich jak np. Sn-Ag-Cu, albo Sn-Ag-Bi-Cu. Stopy te mają jednak znacznie wyższą temperaturę topnienia wynoszącą około 220°C i są droższe. Łączone elementy muszą zatem wytrzymać przez trwający około 10 sekund proces lutowania temperaturę około 260°C, co dla wielu podzespołów wrażliwych na temperaturę jest wartością graniczną, w szczególności dla płyt z laminatu epoksydowego z włóknami szklanymi.
W przypadku dominującego obecnie montażu powierzchniowego (SMT) interesującą alternatywą dla połączeń lutowanych jest stosowanie klejów przewodzących. W tablicy zestawiono podłoża różnego rodzaju i możliwość stosowania w ich przypadku połączeń lutowanych lub klejonych.
Rozróżnia się trzy metody klejenia (rys.):
- połączenie z izotropowo przewodzącym klejem, najbardziej zbliżone do połączeń lutowanych, łączące ze sobą tylko wybrane pary styków,
- połączenie z anizotropowo przewodzącym klejem, które przewodzą jedynie pod pewnym naciskiem, co pozwala na równomierne nakładanie kleju na podłoże,
- połączenie z klejem bez przewodzącego wypełniacza; klej bez wypełniacza metalicznego jest z natury nieprzewodzący, a jedynie zapewnia kontakt elektryczny styków podzespołu i podłoża.

Obecnie w technice montażu powierzchniowego SMT najbardziej rozpowszechnione jest stosowanie klejów przewodzących izotropowo ICA (*Isotropically Conductive Adhesive*), dostarczanych w postaci pasty lub folii. Materiał ten to substancja klejąca (lub termoutwardzalna), wypełniona dużą ilością metalowego pyłu (wagowo 60% do 80%). Podczas klejenia z pyłu metalowego powstaje przestrzenna sieć przewodząca. Przewodzącym wypełniaczem jest najczęściej specjalna mieszanina płatków i kuleczek srebrnych o średnicy najczęściej od 1 do 20 μm. Stosowane są też inne materiały, jak np. stop srebra z platyną, złoto, miedź, nikiel, aluminium lub grafit. Ponieważ klej ICA jest materiałem przewodzącym, więc powinien być nakładany tylko na łączone kontakty, w przeciwnym przypadku mogą powstawać zwarcia z sąsiednimi kontaktami.
Kleje przewodzące anizotropowo ACA (*Anisotropically Conductive Adhesive*) dostarczane w postaci pasty, lub folii, składają się z substancji klejącej, w której rozprowadzono znacznie mniejszą ilość metalicznego wypełniacza (wagowo ok. 20%, objętościowo ok. 5%) w postaci ziarenek o wielkości od 3 do 10 μm. Metalicznym wypełniaczem są w danym przypadku kuleczki polimerowe pokryte niklem, złotem, lub ich kombinacją. Z tego powodu klej ten nie jest sam z siebie przewodzący, a dopiero w procesie montażu dochodzi do bezpośredniego kontaktu elektrycznego pomiędzy łączonymi elementami (stąd określenie "klej anizotropowy"). Dzięki temu przy wykonywaniu połączeń elektrycznych z wykorzystaniem kleju ACA zwarcia pomiędzy sąsiednimi stykami nie występują.
Przy trzeciej metodzie (z klejem bez przewodzącego wypełniacza) kontakty elektryczne stykają się bezpośrednio, a klej służy jedynie do zamocowania elementów.
W zasadzie wartość rezystancji połączenia klejonego nie zależy od rezystywności samego kleju łączącego kontakty elektryczne. W przypadku wszystkich trzech metod połączeń klejonych rezystancja przejścia zawiera się w granicach od 1 do 100 mΩ/mm^2 i można ją ustalić eksperymentalnie. Rezystancja przejścia kontaktów łączonych klejem jest porównywalna z połączeniami lutowanymi.

Możliwości stosowania połączeń lutowanych i klejonych dla różnych podłoży

Podłoże	Lutowanie	Klejenie
Laminaty epoksydowe FR4/FR5	+	–
Folie poliimidowe	+	+
Al_2O_3 (technika hybrydowa)	+	+
Folie poliestrowe (PET)	–	+
Folie poliestrowe (PEN)	+	+
Wypraski MID*	–	+

* MID – *Moulded Interconnect Device* (profilowane elementy połączeniowe)



Trzy metody klejenia a – z klejem przewodzącym izotropowo, b – z klejem przewodzącym anizotropowo, c – z klejem bez przewodzącego wypełniacza

Klejenie w porównaniu z lutowaniem wykazuje lepsze właściwości mechaniczne dzięki mniejszym naprężeniom termicznym. Z punktu widzenia niezawodności połączeń ogromne znaczenie ma również jakość metalizacji podzespołów i ścieżek połączeniowych. Z tego względu pierwszymi zastosowaniami praktycznymi były bloki elektroniki sterującej dla potrzeb motoryzacji, to znaczy tam, gdzie warunki pracy zmieniają się w szerokich granicach temperatur, wilgotności i wstrząsów i wymagana jest żywotność 10÷15 lat.
Połączenia wykonywane przy pomocy klejów anizotropowych lub klejów bez wypełniacza nadają się szczególnie w przypadku podzespołów typu QFP (*Quad-Flat-Pack*) z 160 kontaktami. Próby wykazały, że zapewniają przy tym rezystancję przejścia kontaktów mniejszą niż 10 mΩ oraz doskonałą mechaniczną wytrzymałość przy montażu na



ELFA Polska Sp. z o.o., ul. Ogrodowa 58, 00-876 Warszawa
Dział Obsługi Klienta tel: (0...22) 520 22 00 • Fax: (0...22) 520 22 20
E-mail: obsluga.klienta@elfa.se • Internet: www.elfa.se

ELFA

szklano-epoksydowym podkładzie typu FR4 o grubości 1,5 mm i nominalnej grubości ścieżek miedzianych 35 μm. Próbne egzemplarze badano podczas 1000 cykli zmian temperatur w zakresie od – 55 do +125°C, poddawano próbom wytrzymałościowym przez 2000 godzin w atmosferze o temperaturze 85°C i wilgotności względnej 85%.

Naprawa bloków elektronicznych z podzespołami "przyklejonymi" jest w zasadzie możliwa. Usuwanie "przyklejonych" podzespołów wymaga ich podgrzania do temperatury, przy której wystąpi mięknięcie kleju. Potem po usunięciu śladów starego kleju można przyklejać nowy, sprawny podzespół. Ze względów ekonomicznych taki zabieg może być celowy jedynie w przypadku unikalnych bloków kosztownej elektroniki.

Prace nad omawianą technologią prowadzone są w szczególności przez naukowców z Instytutu Fraunhofera w Niemczech. Podsumowując ich osiągnięcia można stwierdzić, że technika połączeń klejonych ma między innymi następujące zalety:

- możliwość stosowania rozmaitych kombinacji przy klejeniu kontaktów do ścieżek na płycie (z możliwością stosowania tanich materiałów),
- duża różnorodność substancji klejących pozwala na dobranie najbardziej odpowiednich parametrów,
- niskie temperatury obróbki zmniejszające narażenie podzespołów na szoki termiczne,
- zbędność stosowania topników i ich usuwania, co eliminuje możliwość korozji,
- możliwość kombinowania technologii klasycznego lutowania i dodatkowego "doklejania" podzespołów wrażliwych na temperaturę,
- możliwość wykonywania połączeń styków w rastrze dochodzącym do 0,3 mm.

Jerzy Chmielewski

LITERATURA

[1] Gesang T., Schäfer H., Maurieschat U., Pohlman W., Kotthaus S.: Kleben statt löten. Elektronik, nr 23, 25, 2002

[2] www.ifam.fraunhofer.de

AUTOBUSEM ELFA PRZEZ POLSKĘ



Jak co roku ELFA Polska zaprasza do odwiedzenia autobusu-wystawy prezentującej nowe przyrządy, narzędzia oraz elementy elektroniczne i elektryczne z oferty firmy. Od 18 sierpnia do 10 października autobus ELFA będzie można spotkać na XI Międzynarodowym Salonie Przemysłu Obronnego w Kielcach, na Krajowym Sympozjum Telekomunikacji w Bydgoszczy i na targach "ENERGETAB" w Bielsku Białej, "Controltech" w Kielcach, "Eurotool" w Krakowie a także w wybranych firmach m.in. w Gdańsku, Elblągu, Olsztynie, Warszawie i Katowicach. W autobusie będzie można otrzymać katalog ELFA nr 51. Firmy zainteresowane przyjazdem autobusu-wystawy mogą się kontaktować: tel. (0 22) 520 22 00, faks (0 22) 520 22 20. Szczegółowa informacja na www.elfa.se/pl. *(f)*

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI
WOJSKOWEJ AKADEMII TECHNICZNEJ

zaprasza osoby cywilne na odpłatne studia zaoczne i wieczorowe

MAGISTERSKIE, INŻYNIERSKIE, UZUPEŁNIAJĄCE MAGISTERSKIE

na kierunku **elektronika i telekomunikacja**
w specjalnościach:

- metrologia i systemy pomiarowe
- systemy teleinformatyczne
- inżynieria systemów ochrony
- radioelektronika lotnicza
- systemy cyfrowe
- systemy radiolokacyjne
- systemy telekomunikacyjne
- optoelektronika
- monitoring elektromagnetyczny środowiska

ORAZ NA STUDIA PODYPLOMOWE I KURSY SPECJALISTYCZNE

INFORMACJE I ZAPISY
Wydział Elektroniki WAT, 00-908 Warszawa, ul. Kaliskiego 2
tel.: (0-22) 683 91 50; (0-22) 683 90 50; fax: (0-22) 683 94 44
e-mail: gsundman@wel.wat.edu.pl; dziekan@wel.wat.edu.pl
http://www.wel.wat.edu.pl

DŁAWIKI I FILTRY PRZECIWZAKŁÓCENIOWE (1)


Rys. 1. Filtry firmy Filtercon

Kompatybilność elektromagnetyczna - współistnienie w środowisku elektromagnetycznym wielu użytkowników emitujących i odbierających sygnały elektryczne - jest jednym z najważniejszych zadań współczesnej elektryki.

Każde urządzenie elektryczne jest źródłem zaburzeń elektromagnetycznych (emisyjność) jak też jest poddane działaniu zakłóceń pochodzących od innych urządzeń (odporność). Problem kompatybilności (EMC) polega na tym, aby emisyjność źródeł nie była zbyt duża, a odporność odbiorników za mała. Pojęcia "zbyt duża" i "za mała" pozornie nie są precyzyjne, ale są bardzo użyteczne. Zaburzenia w danym środowisku są traktowane jako dopuszczalne (niezbyt duże) wówczas, gdy nie powodują zakłóceń sygnału w sposób uniemożliwiający jego wykorzystywanie.

Kompatybilność elektromagnetyczna a jakość sygnałów elektrycznych

Oddziaływanie występujące pomiędzy odbiornikami a środowiskiem elektromagnetycznym może mieć charakter przewodzenia (powodowane połączeniem galwanicznym) lub promieniowania (fale elektromagnetyczne lub sprzężenie indukcyjne lub pojemnościowe). Ostatnio pojęcie kompatybilności elektromagnetycznej zostało rozszerzone na wszelkie oddziaływania między urządzeniami wykorzystującymi zjawiska elektromagnetyczne do celów transmisji i przetwarzania energii, a także oddziaływanie na naturalne środowisko elektromagnetyczne i na biosferę. Kompatybilność elektromagnetyczna dotyczy obecnie zarówno sygnałów stosowanych w telekomunikacji, automatyce przemysłowej, jak również przesyłania energii elektrycznej.
Każdy sygnał elektryczny ulega degradacji pod wpływem zaburzeń elektromagnetycznych – zjawisk powodujących, że jego cechy odbiegają od oryginału lub od cech sygnału uznanych za znamionowe. A zatem, sygnałem o dobrej jakości będzie sygnał spełniający stawiane mu wymagania, np. sygnał radiowy wielkiej częstotliwości, który doprowadzony do wejścia odbiornika radiofonicznego powoduje wytworzenie sygnału akustycznego o małym poziomie szumów. W przeciwieństwie do tego, sygnałem o złej jakości będzie sygnał nie gwarantujący na wyjściu odbiornika odpowiedniego stosunku sygnału do szumów.

Przyczyny i źródła złej jakości sygnałów elektrycznych

Do przyczyn złej jakości sygnałów elektrycznych należy zaliczyć jakość pierwotnych źródeł zasilania oraz wpływ pracujących w otoczeniu urządzeń z napędem elektrycznym, zasilaczy impulsowych, lamp fluorescencyjnych, jak również zaburzenia pochodzące od współpracujących urządzeń. Występują również naturalne zakłócenia elektromagnetyczne mające swoje źródła w wyładowaniach elektrycznych, burzach piaskowych i pyłowych, w opadach oraz w promieniowaniu kosmicznym o źródłach wewnątrz lub na zewnątrz naszego układu słonecznego. Nie należy pomijać również wad konstrukcyjnych i eksploatacyjnych urządzeń, zwłaszcza pochodzących od nieautoryzowanych producentów jak również naprawianych przez serwisantów bez stosownej wiedzy.
Najistotniejszymi przyczynami złej jakości pierwotnego źródła zasilania, czyli ogólnie dostępnej sieci energetycznej 230 V/50 Hz są dołączone do niej urządzenia powodujące nieliniowe obciążenie, takie jak zasilacze komputerów osobistych i telewizory z zasilaczami impulsowymi, a także energoelektroniczne urządzenia tyrystorowe o sterowaniu fazowym.

Rozwiązywanie problemów jakości sygnałów elektrycznych

W każdym środowisku elektromagnetycznym można wyróżnić trzy zasadnicze elementy składowe istotne z punktu widzenia jakości przekazywanych sygnałów. Są to: źródło zaburzeń, układ (element sprzęgający) i odbiornik zakłócany.
Wymaganą jakość przekazywanych sygnałów elektrycznych uzyskuje się trzema metodami, przez:
- ograniczanie emisji zaburzeń – wymuszanie stosowania filtracji sygnałów tak, aby układy nadawcze emitowały wyłącznie sygnały użytkowe,
- redukcję stopnia sprzężenia – stosowanie ekranów, uziemień, izolacji galwanicznej przy użyciu transoptorów itp.; stosowanie zasilania rozproszonego jest również jednym ze środków zaradczych,
- zwiększanie stopnia odporności odbiorników – stosowanie filtracji sygnałów wejściowych, filtracji zasilania i odpowiednią konstrukcję urządzeń.

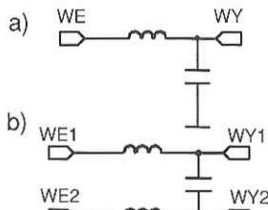
We wszystkich metodach postępowania powtarza się szeroko rozumiane filtrowanie sygnałów, a więc zarówno filtrowanie sygnałów użytkowych jak i źródeł zasilania.
Przegląd krajowych dostawców i producentów dławików i filtrów przeciwzakłóceniowych przedstawiono w tablicy.

Przegląd krajowych producentów i dostawców dławików i filtrów przeciwzakłóceniowych

	Podzespoły elementów indukcyjnych	Filtry dolnoprzepustowe EMI/RFI	Filtry sieciowe jednofazowe	Filtry sieciowe trójfazowe	Dławiki przeci-zakłóceniowe	Dławiki filtrów wyjściowych przetwornic impulsowych
ABASCO.Otwock		+				
ABCpol Gorlice	+	+	+	+		
AET Ostrów Wielkopolski	+	+			+	+
ALKER Gliwice					+	+
ANDA Gdańsk					+	
ASTAT Poznań			+	+	+	
CROMA. Warszawa			+	+	+	
ELTRON Wrocław			+	+	+	+
FERYSTER Iłowa	+				+	+
FILTERCON Radom			+		+	
MITRA Kutno		+	+	+		
OPTOMEX Warszawa	+					
POLFER Woźniki	+				+	
SPARK Warszawa			+			
TELZAM Zambrów	+		+		+	+

Sieciowe filtry przeciwzakłóceniowe

Sieciowe filtry przeciwzakłóceniowe (rys. 1) minimalizują wpływ zakłóceń na pracę urządzeń elektronicznych gwarantując poprawne ich działanie w środowisku elektromagnetycznym. Stosowanie filtrów jest skutecznym i tanim rozwiązaniem problemu filtracji zakłóceń dla zasilaczy, urządzeń przełączających, aparatury medycznej, urządzeń komputerowych, sprzętu powszechnego użytku itp.

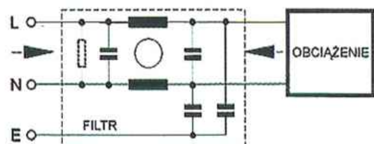


Rys. 2.Schematy ogniw filtrujących
a – przesyłanie asymetryczne,
b – przesyłanie symetryczne

Tłumienie zakłóceń elektromagnetycznych w układach filtrujących odbywa się w ogniwach filtrujących złożonych z elementu indukcyjnego (dławika), włączonego w tor sygnału, i elementu pojemnościowego (kondensatora) włączonego równolegle do odbiornika sygnału (rys. 2a). W przypadku sygnałów przesyłanych symetrycznie (różnicowo) za pomocą pary przewodów stosuje się dwa dławiki, włączone w tory obu sygnałów (rys. 2b). Ten drugi przypadek jest stosowany w filtrach sieciowych, służących do tłumienia zakłóceń przewodzonych w sieciach zasilających.

Elementy indukcyjne (sieciowe dławiki przeciwzakłóceniowe) są wykonywane w większości na ferrytowych rdzeniach pierścieniowych i na ferrytowych rdzeniach typu U o prostokątnym przekroju kolumn. Uzwojenia dławików nawijane są na korpusie jedno- lub dwusekcyjnym z tworzywa samogaszącego się.

Wszystkie produkowane filtry zawierają kondensatory zgodne z wymaganiami norm międzynarodowych. Zwykle są to kondensatory foliowe metalizowane (klasa X2) mające zdolność samoregeneracji oraz kondensatory ceramiczne (klasa Y) stosowane w większości krajów jako kondensatory przeciwzakłóceniowe. Kondensatory klasy X2 mają szeroki zakres pojemności do tych zastosowań, w których uszkodzenie kondensatora spowodowane zwarciem nie może wpłynąć na niebezpieczeństwo porażenia prądem. Kondensatory klasy Y przeznaczone są do pracy przy napięciu roboczym do 250 V; mają one z uwagi na większe niebezpieczeństwo porażenia, zwiększoną wytrzymałość elektryczną i mechaniczną, a także ograniczoną pojemność.



Rys. 3. Schemat filtru sieciowego



Rys. 4. Filtry przeciwzakłóceniowe

Schemat filtru sieciowego w wykonaniu firmy Filtercon jest przedstawiony na rys. 3, a jego wygląd na rys. 4. Spełnia on podwójną rolę. Zabezpiecza urządzenie elektroniczne przed sygnałami zakłócającymi występującymi w sieci zasilającej generowanymi przez wszelkiego typu przełączniki i przekaźniki. Ten sam filtr pracuje również w przeciwnym kierunku tłumiąc, do poziomów uznanych przez normy za dopuszczalne, zaburzenia wytwarzane przez to urządzenie.

Cezary Rudnicki

OPTOMEX®
WWW.OPTOMEX.COM.PL
- aparatura pomiarowa (przenośne generatory i mierniki poziomu) do zastosowań w telekomunikacji (DSL, ISDN) i elektronice
- elementy indukcyjne (cewki, transformatory, filtry) - na rdzeniach ferrytowych i blaszkowych - projektowanie i produkcja
- symetryzatory 75/120Ω (lub według potrzeb odbiorcy) do zastosowań w telekomunikacji i elektronice
- kable pomiarowe i połączeniowe (symetryczne i koncentryczne)
- kable światłowodowe - patch cordy i pigtaile

OPTOMEX Sp. z o.o.
04-185 Warszawa, ul. Witolińska 43
tel. (22) 813 90 78 fax. (22) 813 90 85
e-mail: biuro1@optomex.com.pl

FILTERCON
Zakład Elektroniki Profesjonalnej
Profesional Electronic Factory
26-600 Radom, Paryska 21, Poland
tel +48 (048) 360 91 49
fax +48 (048) 331 54 72
Zajmujemy się produkcją szerokiej gamy sieciowych filtrów przeciwzakłóceniowych wykorzystywanych w różnorodnych urządzeniach elektronicznych między innymi w kasach fiskalnych, wagach elektronicznych, układach komputerowych, sprzęcie medycznym itp.
Posiadamy niezbędne certyfikaty i atesty
Gwarantujemy znakomitą jakość po atrakcyjnych cenach
Zapraszamy do współpracy

Kondensatory mikowe

Dielektryk: mika,
Elektrody srebrne
Napięcia robocze:
100...45000 V
Kondensatory impulsowe i do kompensacji mocy biernej

Zalecane jako zabezpieczenia do układów prostowniczych z diodami i tyrystorami
Zakres napięciowy: 500...6000 V

MITRA
Kondensatory do urządzeń indukcyjnych, chłodzone wodą

Moc bierna: 4000 kVAr
Prąd: 4500 A
Częstotliwości: 50 Hz...10 kHz
Przedsiębiorstwo Zagraniczne "MITRA" Sp. z o.o.
99-300 Kutno, ul. Grunwaldzka 1,
tel 024 355-1336,
fax 024 253-6071
e-mail: mitra@mitra.com.pl

Kondensatory polipropylenowe wysokonapięciowe

Pojemności: 1 nF...5 μF
Napięcia robocze:
0,5...45000 V (dc)
630...3500 V (ac)
Filtry przeciwzakłóceniowe

Prądy: 4...200 A
Napięcia: 250...440 V (ac)
Częstotliwości: 14 kHz...10 GHz
Tłumienie: 30...100 dB

źródło CZYSTEJ energii
www.feryster.com.pl
FERYSTER
ISO 9001
producent elementów indukcyjnych

SKĄD WZIĄĆ AVR STUDIO?

Z uwagi na duże zainteresowanie Czytelników podajemy dodatkowe praktyczne informacje o korzystaniu z programu AVR Studio.

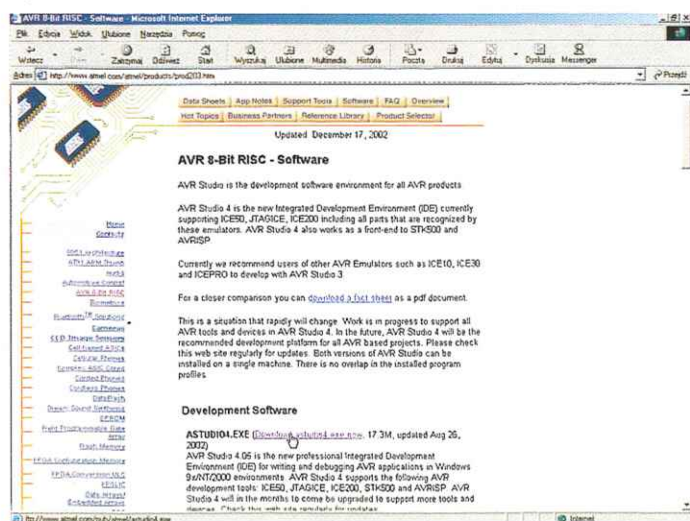
Program AVR Studio można pobrać ze strony internetowej firmy ATMEL (www.atmel.com). Z menu strony należy wybrać Microcontrollers, a następnie AVR 8-Bit RISC. Po kliknięciu otworzy się strona serwisu poświęconego mikrokontrolerom AVR. Zawiera ona odnośniki do ogólnych informacji o mikrokontrolerach AVR, dokumentacji w postaci plików pdf, aplikacji, bibliotek i oprogramowania. W celu pobrania AVR Studio wybieramy odnośnik Software, a następnie "Download astudio4.exe now". AVR Studio można również pobrać wpisując od razu w pole Adres przeglądarki ftp://www.atmel.com/pub/atmel/astudio4.exe. Warto jednak odwiedzać strony WWW firmy ATMEL, ze względu na możliwość pojawienia się nowych wersji, tego ciągle przecież rozwijanego narzędzia. AVR Studio znajduje się na serwerze ftp, co czyni transfer w miarę szybkim. Korzystanie z połączenia modemowego jest jednak i tak bardzo uciążliwe. W celu zainstalowania AVR Studio należy rozpakować pobrany plik astudio4.exe, a następnie uruchomić setup.exe.

W celu pobrania AVR Studio 4 należy wejść na stronę AVR Software (rys. 1) i kliknąć "Download astudio4.exe now". Oprócz AVR Studio, firma ATMEL udostępnia na tej stronie także inne interesujące programy wspomagające tworzenie aplikacji na mikrokontrolery AVR.

Pierwszy projekt z AVR Studio

Tworzenie projektów z AVR Studio jest naprawdę prostym i przyjemnym zajęciem. Rozpoczęcie pracy nad projektem ułatwia kreator projektów automatycznie pojawiający się po włączeniu AVR Studio. Uruchamiamy więc AVR Studio i w celu rozpoczęcia pracy nad nowym projektem wciskamy przycisk Create New Project w oknie Welcome to AVR Studio 4. Asembler jest dobrym językiem do programowania mikrokontrolerów AVR, pod warunkiem, że wykorzystuje się go do pisania małych programów. Do napisania pierwszego krótkiego programu, z powodzeniem możemy więc go wykorzystać. Zaznaczamy więc typ projektu – Atmel AVR Assembler, wpisujemy nazwę, na przykład – pierwszy i podajemy folder, w którym nasz projekt ma

Rys. 1.

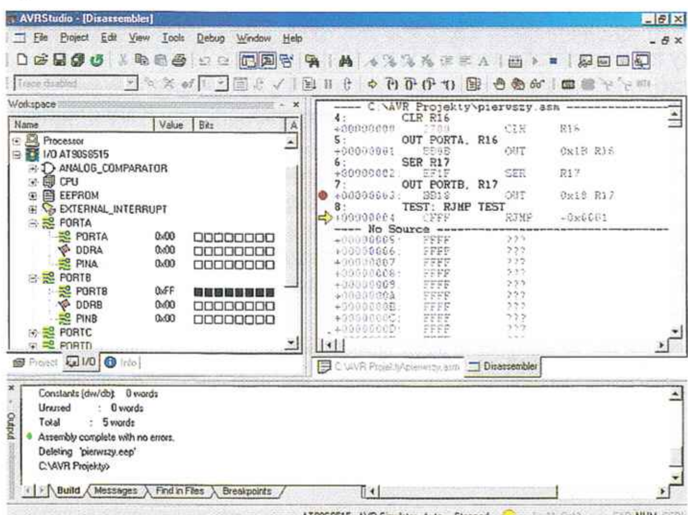


być przechowywany. Następnie klikamy Next i wskazujemy platformę, na jakiej ma odbywać się debugowanie programu. Poprawność działania programu sprawdzimy z wykorzystaniem symulatora, zaznaczamy więc AVR Simulator. Wskazujemy mikrokontroler, na przykład AT90S8515 i to już koniec konfigurowania projektu, klikamy więc Finish. Teraz możemy przystąpić do edycji kodu źródłowego. Wpiszmy na przykład:

```
.DEVICE AT90S8515
.INCLUDE "8515def.inc"
.CSEG
CLR R16
OUT PORTA, R16
SER R17
OUT PORTB, R17
TEST: RJMP TEST
```

Program rozpoczyna dyrektywa DEVICE, która wskazuje na jakim mikrokontrolerze program będzie wykonywany. Dyrektywa INCLUDE informuje asembler, że ma korzystać z definicji zapisanych w pliku 8515def.inc. Dyrektywa CSEG wskazuje początek kodu segmentu programu. Plik źródłowy może zawierać wiele fragmentów programu zdefiniowanych dyrektywą CSEG, które później w trakcie translacji łączone są w jeden wynikowy segment programu. Instrukcja CLR czyści zawartość rejestru R16, a SER ustawia

Rys. 2.



na 1 wszystkie bity w rejestrze R17. Instrukcje OUT powodują przesłanie zawartości rejestrów na wyjścia portów. Linia zamykająca program powtarzana jest w nieskończoność w pętli. Po zakończeniu edycji, przede wszystkim zapisujemy program, a następnie kompilujemy i uruchamiamy (opcja Build and Run z menu Project). Teraz możemy już przystąpić do symulacji pracy programu, korzystając z opcji na przykład Run, Step Into czy Run to Cursor w menu Debug. Na stronie internetowej czasopisma (www.radioelektronik.pl), w dziale Programy zamieszczony jest plik avrpierwszy.zip, zawierający źródło przedstawionego programu oraz jego wersję skompilowaną, gotową do zasymulowania w AVR Studio.

Na rys. 2 przedstawiono symulację przykładowego programu napisanego w asemblerze w AVR Studio. Żółta strzałka w oknie Disassembler wskazuje aktualnie wykonywaną linię programu, a brązowa kropka linię, w której umieszczona została pułapka programowa. W oknie I/O wyświetlone są między innymi stany portów wyjściowych.

Wojciech Nowakowski

Tektronix® wyłącznie u nas...



PRZYRZĄDY POMIAROWE | TELEKOMUNIKACJA | TELEWIZJA | OPTYKA

NOWOŚĆ TLA 5000

Siedziba firmy:
50-512 Wrocław
ul. Tarnogajska 11/13
tel. 71/ 783 63 60, fax 71/ 783 63 61

Biuro Handlowe
03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 74
tel. 22/ 675 75 42, fax 22/ 675 75 47

tespol@tespol.com.pl
www.tespol.com.pl

Jesteśmy **wyłącznym dystrybutorem**
i serwisem firmy **TEKTRONIX®** w Polsce.

Tektronix®
Enabling Innovation

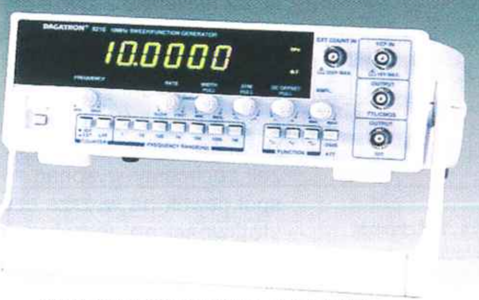
Produkty Tektronix oferowane i sprzedawane przez firmy nie posiadające autoryzacji nie są objęte gwarancją, serwisem, uaktualnianiem oprogramowania, promocjami i usługami wspomagającymi na terenie Polski



CZĘSTOŚCIOMIERZ UNIWERSALNY 8030 U - pasmo 100 MHz i 3 GHz



GENERATOR FUNKCYJNY 8202 - pasmo 2 MHz



GENERATOR FUNKCYJNY 8210 - pasmo 10 MHz

MERSERWIS - partner handlowy firm Tektronix i FLUKE

SZKOLNY ROK SIĘ ZACZĄŁ - pora wyposażyć szkolne i uczelniane laboratoria w dydaktyczny sprzęt profesjonalny

Laboratoryjne przyrządy pomiarowe firmy DAGATRON® po promocyjnych cenach

GENERATORY AUDIO
GENERATORY FUNKCYJNE
LICZNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI

PALMSKOPY firmy





ZASILACZE firmy







SERWIS * KALIBRACJA * ŚWIADECTWA SPRAWDZENIA
W oparciu o wzorce uwierzytelniane w GUM

MERSERWIS
e-mail:merserwis@merserwis.com.pl

ZAKŁAD USŁUGOWO-HANDLOWY
ul. Gen.Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel/fax (22) 831 25 21, 831 42 56, 635 82 54
http://www.merserwis.com.pl

MIERNIK NATĘŻENIA POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

Przedstawiony w artykule miernik może być dobrym przyrządem pomiarowym dla wszystkich, którzy zajmują się radiokomunikacją zarówno profesjonalnie, jak i amatorsko.

Układ jest bardziej rozbudowany od publikowanego już w ReAV nr 8/2002 prostego wskaźnika poziomu sygnału radiowego. Jednak dzięki temu, zakres jego zastosowań jest znacznie szerszy – może być np. z powodzeniem użyty do kontroli pracy urządzeń telefonii komórkowej oraz samych telefonów komórkowych, oczywiście po zainstalowaniu na wejściu odpowiedniego obwodu rezonansowego. Dodatkową zaletą jest również możliwość dołączenia nie tylko anteny teleskopowej, lecz również różnych typów anten radiokomunikacyjnych, do wejścia o znormalizowanej impedancji 50 Ω.

Wykonanie przedstawionego układu można polecić jedynie tym konstruktorom, którzy mają już pewien zasób doświadczeń z dziedziny techniki radiowej i radiokomunikacyjnej w zakresie w.cz. (KF, UKF). Układ składa się z następujących bloków funkcjonalnych (rys.1):

- strojonego obwodu rezonansowego z elementami L1, L2, C3,
- wzmacniacza w.cz. z tranzystorem T1,
- detektora w układzie podwajacza napięcia z diodami D1, D2 oraz kondensatorami C4, C6,
- filtru dolnoprzepustowego z dławikiem L3 i kondensatorem C7,
- wzmacniacza o czterech zakresach wzmocnienia z układem scalonym US1.

Urządzenie jest zasilane pojedyńczym napięciem 9 V np. z baterii alkalicznej 6LR61.

Opis układu

Zasadniczą częścią urządzenia jest równoległy obwód rezonansowy L2, C3. Obwód ten może być sprzężony z anteną teleskopową za pośrednictwem kondensatora C1 lub z anteną radiokomunikacyjną o znormalizowanej impedancji 50 Ω, za pośrednictwem cewki L1. Indukcyjności L1 i L2 są ze sobą sprzężone dzięki nawinięciu L1 bezpośrednio na L2, na jednym rdzeniu.

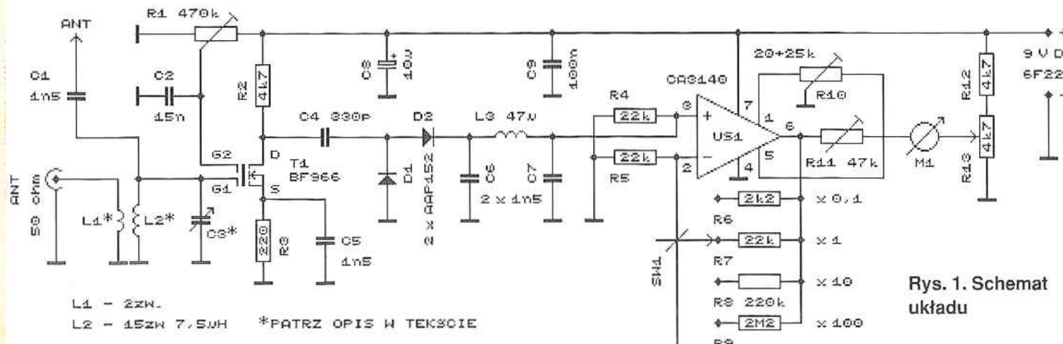
Wejściowy obwód rezonansowy może być również przestrajany napięciem, za pośrednictwem warikapów. Takie rozwiązanie układowe przedstawiono na rys. 2. Można je polecić tym Czytelnikom, którzy nie "zdobędą" agregatu strojeniowego. Trzeba jednak zaznaczyć, że agregat ma kilka sekcji co daje więcej możliwości tworzenia kombinacji pojemności. Mechaniczna przekładnia umożliwia bardziej precyzyjne strojenie miernika natężenia pola.

Obciążeniem obwodu rezonansowego L2, C3 jest bramka G1 tranzystora polowego T1. Dzięki bardzo dużej rezystancji wejściowej bramki G1 uzyskujemy łatwe dopasowanie impedancji obwodu L2, C3 do impedancji wejściowej stopnia wzmacniającego. Elementy R2, C4 tworzą filtr górnoprzepustowy o dolnej częstotliwości granicznej 100 kHz, przy ograniczeniu pasma do –3 dB. Wzmocniony sygnał zostaje poddany detekcji przez diody detekcyjne ostrzowe D1 i D2 połączone w układzie podwajacza napięcia. Resztki sygnału w.cz. zostają usunięte z wyprostowanego napięcia za pomocą filtru dolnoprzepustowego L3, C7. Wyprostowane i odfiltrowane napięcie zostaje wzmocnione przez wzmacniacz US1, którego wzmocnienie można regulować skokowo w czterech zakresach: x 0,1; x 1; x 10; x 100. Dzięki takiemu rozwiązaniu uzyskujemy możliwość pomiaru zarówno słabych jak i silnych sygnałów.

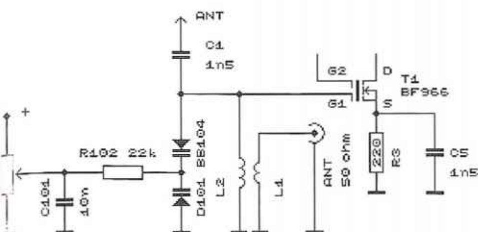
Napięcie niezrównoważenia wzmacniacza operacyjnego US1 możemy skorygować za pomocą potencjometru wieloobrotowego R10. Wartość mierzonego sygnału jest odczytywana z pomiarowego, wychyłowego ustroju magnetoelektrycznego M1. Zerowanie wskaźnika w warunkach bez sygnału na wejściu odbywa się za pomocą potencjometru R13, maksymalne wychylenie wskaźnika ustawiamy potencjometrem R11, natomiast wyboru właściwego zakresu pomiarowego dokonujemy za pomocą przełącznika SW1.

Montaż układu

Montaż układu rozpoczynamy od wykonania płytki drukowanej przedstawionej na rys. 3. Płytka została przystosowana konstrukcyjnie do montażu agregatu strojeniowego 2 x 253p + 2 x 14,7p, lub obwodu rezonansowego z warikapami, strojonego napięciem. W płytce drukowanej wiercimy wszystkie otwory w zależności od wybranej wersji obwodu rezonansowego. Następnie lutujemy w pierwszej kolejności, w miejscach oznaczonych na schemacie montażowym (rys. 4) jako ZW, styki od łącza terminala. W późniejszej eksploatacji będziemy je mogli zwierać zwieraczami stosowanymi na płytach głównych komputerów IBM (tzw. *jumper*) w celu przyłączenia odpowiednich sekcji agregatu strojeniowego, aby włączyć odpowiedni zakres mierzonych częstotliwości. W dalszej kolejności lutujemy pozostałe elementy układu, pomijając jedynie montaż wskaźnika wychyłowego i tranzystora polowego T1, który lutujemy do płytki od strony druku na samym końcu, po wmontowaniu wszystkich elementów. Na rys. 5 przedstawiono fragment zmieszczenia elementów obwodu rezonansowego strojonego napięciem. Teraz przychodzi kolej na wykonanie cewek L1 i L2. Zostały one wykonane następująco: z pręta ferrytowego o średnicy 8 mm odcięto kawałek o długości 15 mm. Uzyskany w ten sposób rdzeń owinięto dwoma warstwami papieru przyklejonego do rdzenia. Na przygotowane w ten sposób podłoże nawinięto w jednej warstwie, starannie, zwój przy zwoju 15 zwojów drutu DNE 0,8 uzyskując cewkę L2 o indukcyjności 7,5 µH. Następnie L2 owinięto ponownie dwoma warstwami papieru przyklejonego do L2 i na środku L2 nawinięto 2 zwoje drutu DNE 0,8 tworzące cewkę L1. Wykonana w ten sposób cewka indukcyjna wraz z agregatem strojeniowym pokrywa cały zakres KF. Jeżeli zechcemy wykonać zespół cewek na wyższe częstotliwości np. w zakresie UKF to należy zrezygnować



Rys. 1. Schemat układu



Rys. 2. Schemat obwodu rezonansowego strojonego napięciem

ze stosowania rdzenia, nawijając cewki jako powietrzne na wykonanym wcześniej karkasie ze zwiniętego i sklejonego papieru. Możemy również zaadaptować jakąś cewkę fabryczną np. jeden z filtrów serii 7 x 7. Mozaika ścieżek na płytce drukowanej umożliwia montaż różnego rodzaju indukcyjności. Wartość indukcyjności należy tak dobrać aby wraz z odpowiednimi pojemnościami zmiennymi agregatu strojeniowego uzyskać rezonanse równoległe w interesujących nas zakresach częstotliwości, np. w paśmie krótkofalarskim 80 m, w paśmie obywatelskim CB 11 m, w radiowym zakresie UKF 88÷108 MHz, lub w paśmie amatorskim UKF 2 m lub 70 cm. To, na jaki zakres się zdecydujemy, zależy od naszych potrzeb. Wartości elementów L2 i C3, obwodu rezonansowego możemy obliczyć ze wzorów:

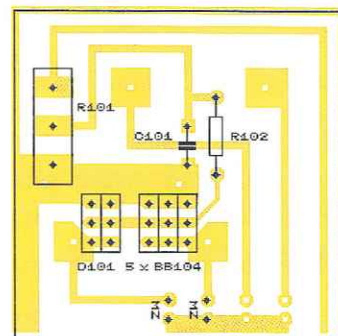
$$L = \frac{25{,}3 \cdot 10^3}{f^2 \cdot C} \qquad C = \frac{25{,}3 \cdot 10^3}{f^2 \cdot l}$$

przy czym: f [MHz], C [pF], L [μH]

Teraz, na końcu przystępujemy do wlutowania tranzystora polowego T1 od strony druku, z zachowaniem ostrożności.

Uruchomienie układu

Podczas uruchamiania będą potrzebne podstawowe przyrządy pomiarowe: oscyloskop, miliwoltomierz, generator w.cz. W pierwszej kolejności włączamy do układu napięcie zasilające +9 V. Następnie włączamy generator w.cz. i ustawiamy go na zakresie częstotliwości, do których przystosowaliśmy miernik, po czym dostrajamy obwód wejściowy miernika do częstotliwości generatora. Sprzężenie między układami powinno być bardzo słabe np. w postaci dwóch leżących obok siebie przewodów, z których jeden jest dołączony do generatora, a drugi spełnia funkcje prowizorycznej anteny teleskopowej. Teraz przyłączamy oscyloskop do drenu tranzystora T1 i ustawiamy potencjometrem R1 punkt pracy tranzystora tak, aby uzyskać maksymalne wzmocnienie. Następnie miliwoltomierzem sprawdzamy obecność wyprostowanego napięcia na wyjściu detektora (końcówka 3 US1). Jeżeli próby wypadną pomyślnie, to możemy wyłączyć generator w.cz., a między masę układu i wyjście US1 (końcówka 6) włączyć miliwoltomierz. Następnie ustawiamy przełącznikiem SW1 zakres x 10 i ustawiamy potencjometrem wieloobrotowym R10 minimalne napięcie niezrównoważenia na wyjściu wzmacniacza. Wartość tego napięcia nie powinna przekraczać 5 mV na zakresach x 0,1; x 1; x 10 i 10 mV na zakresie x 100. Teraz możemy dołączyć wskaźnik wychyłowy M1. Potencjometr R13 zwieramy tymczasowo do masy, a potencjometr R11 ustawiamy tak, aby pełne wychylenie wskazówki wskaźnika M1 nastąpiło przy doprowadzeniu do niego napięcia 5 V. W razie konieczności korygujemy wartość R11 lub dołączamy szeregowo odpowiednio dobrany rezystor stały. Następnie ustawiamy potencjometrem R13 "0" na wskaźniku M1 i po raz ostatni testujemy miernik natężenia pola, używając do tego ponownie generator w.cz. Sprawdzamy wychylenie wskazówki na poszczególnych zakresach oraz obserwujemy zachowanie się układu przy zbliżaniu się i oddalaniu od źródła sygnału w.cz.



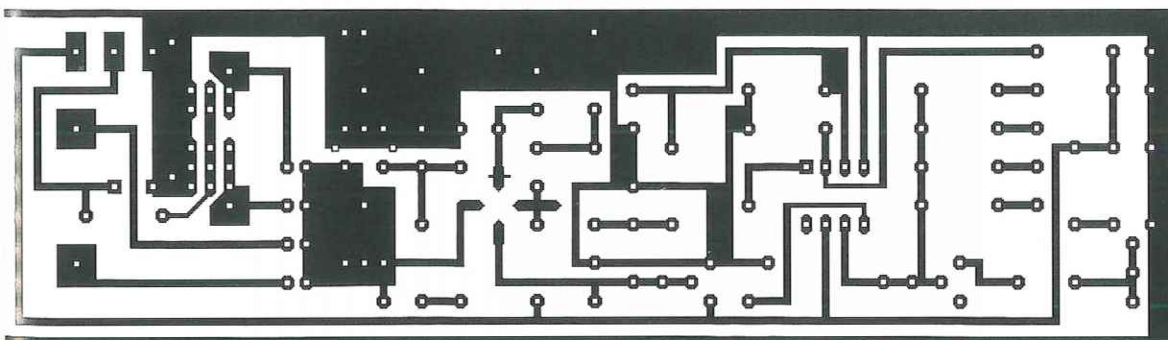
Rys. 5. Fragment rozmieszczenia elementów obwodu rezonansowego strojonego napięciem

Końcowe uwagi montażowe

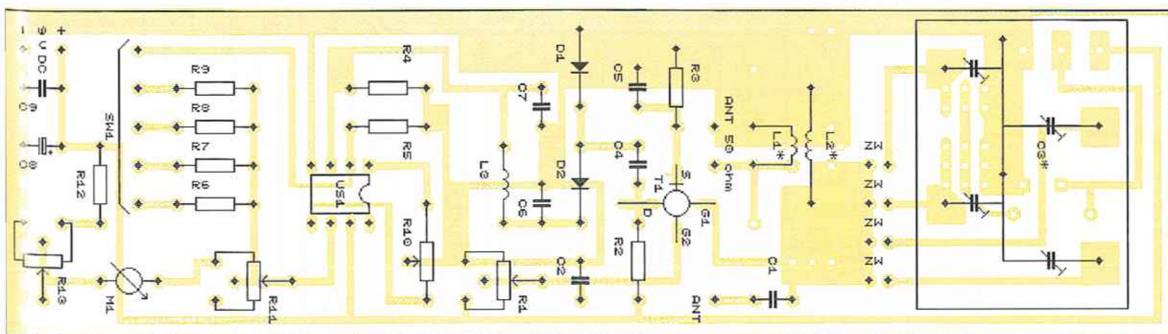
Wykonany i uruchomiony układ należy umieścić w metalowej ekranującej obudowie. Pokrywę obudowy trzeba połączyć elektrycznie z masą urządzenia. Sygnał mierzony powinien wchodzić do miernika tylko za pośrednictwem anteny. Przy pracy w terenie należy przewidzieć możliwość uziemienia całego urządzenia. Na zewnątrz obudowy trzeba umieścić wskaźnik wychyłowy M1, gałkę agregatu do strojenia obwodu wejściowego (C3), przełącznik zakresów SW1, oraz potencjometr R13 do ustawienia "0" na wskaźniku M1. Należy pamiętać o dwóch gniazdach antenowych: do anteny teleskopowej i radiokomunikacyjnej 50 Ω. Trzeba również przewidzieć możliwość odłączenia anteny teleskopowej przy korzystaniu z drugiego wejścia antenowego. Osobną sprawą pozostaje problem wyskalowania miernika w warunkach amatorskich. W praktyce można tego dokonać jedynie przez porównanie wskazań z przyrządem fabrycznym, jednak w większości przypadków w warunkach amatorskich wystarcza orientacyjny pomiar i strojenie układów na maksimum lub minimum wskazań miernika.

Egzemplarz prototypowy miernika natężenia pola elektromagnetycznego został praktycznie sprawdzony i przetestowany w paśmie KF 80 m i w paśmie obywatelskim CB 11 m.

Mariusz Janikowski
Bc107@poczta.onet.pl



Rys. 3. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów

AUTOMATYCZNY WYŁĄCZNIK WZMACNIACZA

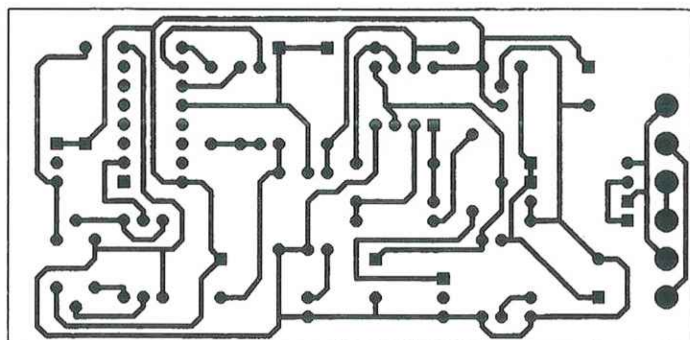
Układ czasowy wyłącza wzmacniacz albo inne urządzenie akustyczne po zakończeniu odtwarzania muzyki lub innych dźwięków.

Wyłączanie urządzeń audiowizualnych po zakończeniu ich użytkowania należy do przykrych obowiązków, dlatego dobrze jest posłużyć się w tym celu układem automatycznie rozpoznającym stan, w którym nie docierają już sygnały i można wyłączyć urządzenie. Schemat automatycznego wyłącznika wzmacniacza akustycznego jest przedstawiony na rys.1. Wtyczka sieciowa urządzenia sterowanego, np. wzmacniacza akustycznego jest włączona do gniazda dołączonego do listwy zaciskowej J5. Dołączenie urządzenia do sieci następuje po naciśnięciu przycisku SW1. Krótkotrwałe zwarcie zestyków przycisku SW1 powoduje zamknięcie obwodu uzwojenia pierwotnego transformatora sieciowego TR1, a następnie uaktywnienie przekaźnika RL1, który swoimi zestykami podtrzymuje zamknięcie obwodu uzwojenia pierwotnego transformatora. Jest to możliwe jedynie wówczas, gdy oba tranzystory wyjściowe T1 i T2 są w stanie aktywnym, a są wówczas, gdy do wejścia wzmacniacza wstępnego (We) jest dołączony sygnał akustyczny.

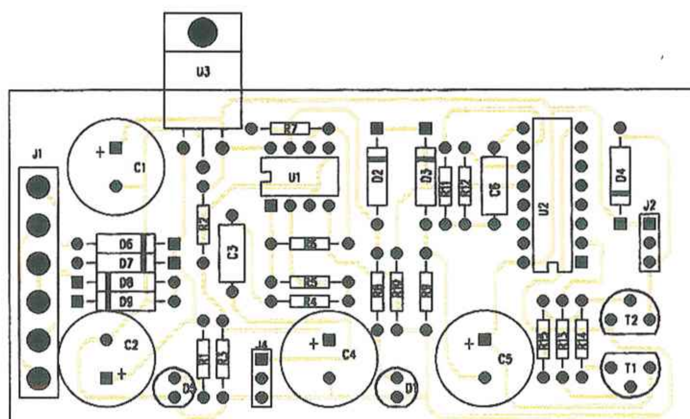
Sygnał ze źródła sygnału, np. magnetofonu jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza napięciowego zbudowanego przy wykorzystaniu wzmacniacza operacyjnego U1A. Jego wzmocnienie ustalają rezystory R4 i R5. Z wyjścia wzmacniacza napięciowego sygnał jest przekazywany do komparatora z histerezą, zrealizowanego przy użyciu wzmacniacza operacyjnego U1B. Na jego wyjściu uzyskuje się sygnał stałoprądowy o napięciu bliskim napięciu zasilania. Ten stan jest sygnalizowany świeceniem diody D1.

Ostatni stopień automatycznego wyłącznika tworzy układ scalony U2 – licznik binarny 14-stopniowy oraz tranzystory T1 i T2 wraz z elementami towarzyszącymi. Na wejściu kasującym licznika (reset) występuje sygnał stałoprądowy o napięciu bliskim napięciu zasilania, co jest równoważne wysokiemu stanowi logicznemu. W tej sytuacji praca licznika jest zablokowana. Na wszystkich jego wyjściach występują niskie stany logiczne, co odpowiada napięciu bliskiemu potencjałowi masy. Taki stan występuje zatem na wyjściu Q13 i powoduje aktywny stan tranzystora T1, który z kolei powoduje nasycenie tranzystora T2 i stwarza warunki do uaktywnienia przekaźnika włączającego zasilanie (RL1).

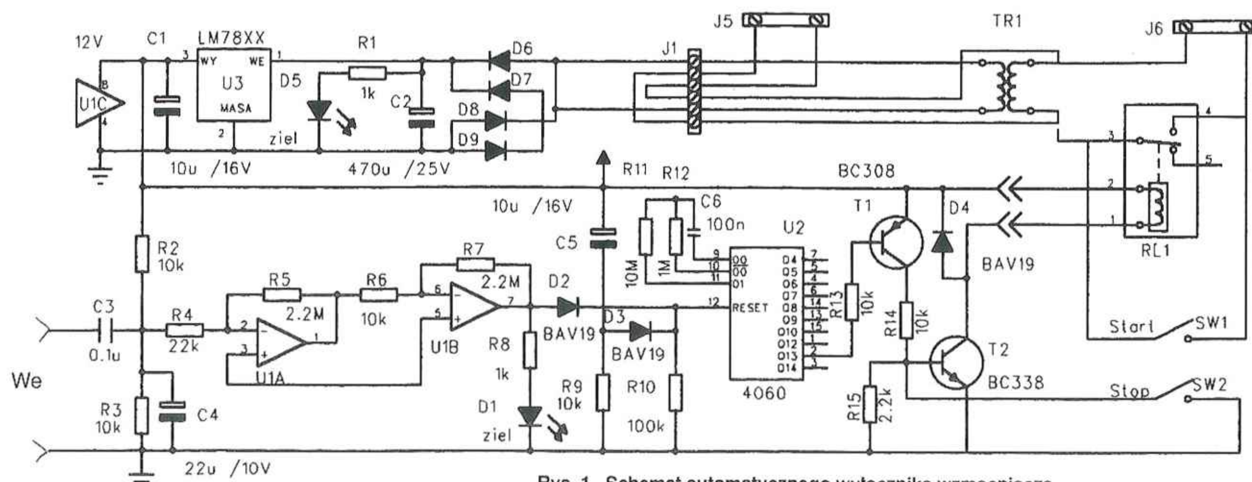
Po zaniku sygnału akustycznego na wejściu automatycznego wyłącznika – wejściu wzmacniacza operacyjnego U1A – następuje zmiana stanu wyjścia komparatora (U1B) i dioda D1 przestaje świecić.



Rys. 2. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów



Rys. 1. Schemat automatycznego wyłącznika wzmacniacza

Napięcie na wejściu kasującym (reset) licznika binarnego U2 odpowiada teraz niskiemu stanowi logicznemu, co powoduje rozpoczęcie liczenia. Następuje zliczanie impulsów generowanych przez oscylator, którego elementy zewnętrzne C6, R11 i R12 są dołączone do końcówek 9, 10 i 11 układu scalonego U2. Częstotliwość generowanej fali prostokątnej zależy głównie od elementów C6 i R12 i wyraża się zależnością:

$$f = \frac{1}{2{,}2 \cdot C_6 \cdot R_{12}}$$

Po zastosowaniu wartości elementów jak na rys.1 częstotliwość oscylacji wynosi ok. 4,5 Hz, a okres ok. 0,22 s.
Licznik, po wyzwoleniu niskim stanem logicznym z wyjścia komparatora, odlicza 2^{12} impulsów, co oznacza czas trwania liczenia ok.15 minut. Po tym czasie następuje zmiana stanu logicznego wyjścia Q13 z niskiego na wysoki, co oznacza zatkanie tranzystorów T1 i T2 oraz w konsekwencji zwolnienie przekaźnika RL1 i wyłączenie urządzenia.
Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. *(cr)*

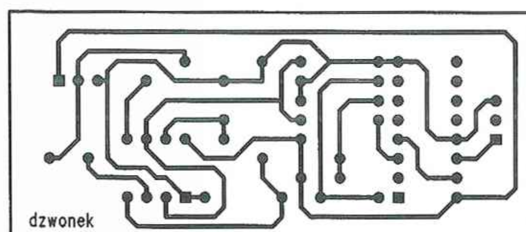
BEZKONTAKTOWY DODATKOWY DZWONEK DO TELEFONU

Obowiązujące przepisy operatorów telefonicznych zabraniają dołączania jakichkolwiek urządzeń do linii telefonicznej. Układ umożliwia zastosowanie w telefonie dodatkowego dzwonka bez obawy przekroczenia istniejących przepisów.

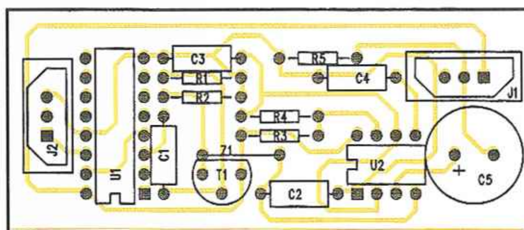
Bardzo często występuje potrzeba zainstalowania dodatkowego dzwonka do istniejącego telefonu. W starych aparatach telefonicznych, elektromechanicznych była taka możliwość, dodatkowy dzwonek był dołączany do specjalnego gniazda. Współczesne telefony elektroniczne są pozbawione tej możliwości.
Układ przedstawiony na rys.1, zasilany napięciem 8÷12 V (zaciski J1-1 i J1-3), jest pobudzany sygnałem wejściowym bez elektrycznego połączenia z linią telefoniczną. W trakcie przekazywania przez linię telefoniczną sygnału wywoławczego (dzwonka) w linii płynie prąd przemienny o częstotliwości ok. 20 Hz. Sygnał jest indukowany w cewce utworzonej przez kilka (3÷6) zwojów drutu w elastycznej izolacji nawiniętego na kabel linii telefonicznej, jest to czujnik dzwonka. Cewkę dołącza się do wejścia układu, pomiędzy zaciski J2-1 i J2-3.
Indukowany sygnał jest przekazywany do wejścia zegarowego licznika typu 4017 (CMOS) pracującego jako licznik modulo 2. Ten tryb pracy został wymuszony przez połączenie ze sobą końcówek 4 (wyjście "2") i 15 (res).
Rezystancja wejściowa wejścia zegarowego licznika 4017 – układu CMOS jest bardzo duża, a zatem nie obciąża nadmiernie czujnika sygnału dzwonienia. Sygnał jest wystarczający do uaktywnienia licznika 4017. Na jego wyjściu DD0 występuje sygnał prostokątny o częstotliwości ok. 10 Hz, wynikający z podzielenia przez 2 częstotliwości sygnału wejściowego.
Sygnał z wyjścia licznika jest przekazywany przez dwójnik C1R1 do bazy tranzystora T1 pracującego jako wtórnik. W obwodzie jego emitera powstaje fala prostokątna o częstotliwości ok. 10 Hz i napięciu bliskim napięciu zasilania. Ten sygnał jest przekazywany do wejścia kasującego (4) układu scalonego U2 – 555.
Układ scalony U2 pracuje jako generator astabilny i wytwarza sygnał o częstotliwości zależnej od elementów C3, R3 i R4. Po zastosowaniu elementów takich, jak przedstawione na rys.1 częstotliwość wynosi ok. 320 Hz. Sygnał wyjściowy generatora jest przekazywany do głośnika dołączonego do wyjść J1-2 i J1-3. Jest on słyszany w głośniku jako sygnał o częstotliwości 320 Hz przerywany z częstotliwością 10 Hz. Częstotliwość generowanego przebiegu prostokątnego wyraża się wzorem:

$$f = \frac{1{,}44}{C_C \cdot (R_3 + 2R_4)}$$

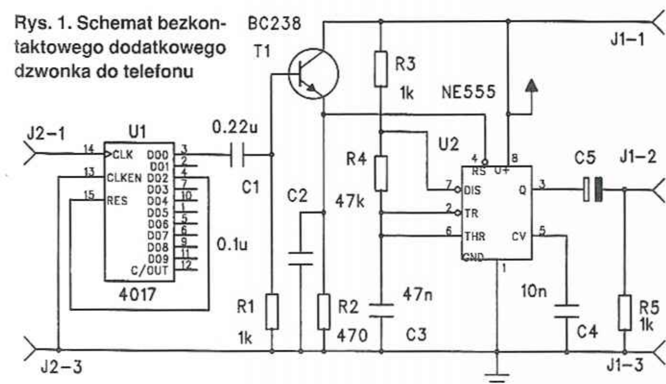
Po podniesieniu słuchawki telefonicznej obwód dzwonka w telefonie zostaje przerwany i dzwonienie ustaje. Przestaje również funkcjonować dzwonek dodatkowy, bo zanika sygnał indukowany w cewce – czujniku.
Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. *(cr)*



Rys. 2. Płytka drukowana bezkontaktowego dodatkowego dzwonka do telefonu (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej bezkontaktowego dodatkowego dzwonka do telefonu



Rys. 1. Schemat bezkontaktowego dodatkowego dzwonka do telefonu

ZASTOSOWANIE TELEFONICZNEJ STACJI POMIAROWEJ w DOMU i SAMOCHODZIE

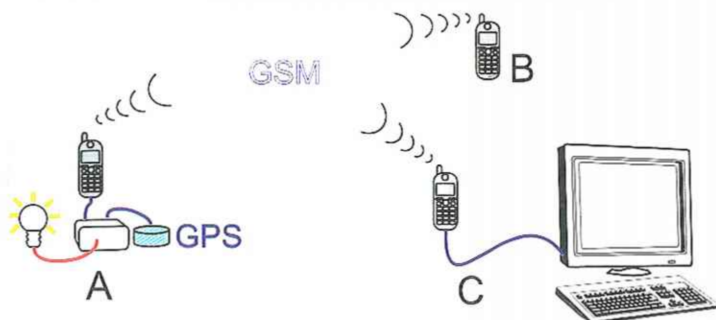
Wykorzystując SMS-y można łatwo i tanio sterować procesami i odbierać informacje o stanie obiektów, na przykład domu i samochodu.

Opis systemu

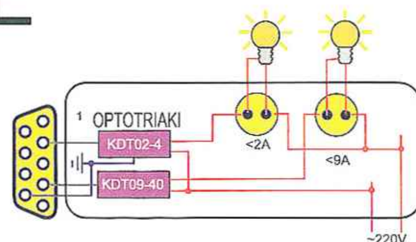
Wiadomo, że przez telefon komórkowy można przesyłać SMS-y, zdjęcia, pliki muzyczne. Odczytywanie i wysyłanie informacji w nowoczesnych telefonach jest realizowane przez transmisję plików cyfrowych (również przesyłanie głosu). Bezpośrednią łączność między dowolnie odległymi miejscami można najprościej nawiązać posługując się radiostacjami, jakimi są telefony komórkowe. Jeżeli chociaż jeden z nich wyposażymy w elektroniczną przystawkę, to można dokonywać pomiarów i sterować procesami – ręcznie (na żądanie) lub automatycznie (gdy powstaje np. sytuacja awaryjna). Elektroniczną przystawką jest telefoniczna stacja pomiarowa, która była opisana w artykułach w ReAV nr 2 i 5/2003.
W systemie można wyróżnić serwer (rys.1 A) i klientów (rys.1 B, C). Obsługa serwisowa dokonuje odczytów danych z czujników pomiarowych lub przekazuje sygnały do elementów sterujących. Głównym elementem serwera jest stacja pomiarowa i telefon komórkowy, a klienta – telefon (niekoniecznie komórkowy). Stanowisko serwera lub klienta może współpracować z komputerem, przez co komunikaty SMS prezentowane są w sposób graficzny (jak np. na rys. 3 i 4).

Telefoniczna stacja pomiarowa

Po włączeniu stacji należy ją zaprogramować przez wysłanie SMS-ów o odpowiedniej treści. Głównie chodzi o ustalenie hasła zabezpieczającego przed przypadkowym przesłaniem danych oraz ustalenie numerów telefonów, do których będzie przesyłana informacja w postaci wysłania sygnału "dzwoń" lub SMS w sytuacjach awaryjnych. Stacja pomiarowa automatycznie odczytuje dane z czujników analogowych i cyfrowych oraz sprawdza, czy w telefonie nie pojawił się SMS z żądaniem przesłania danych. W takim przypadku w odpowiedzi przesyła SMS o treści zaczynającej się słowem "DANE" i ciągiem informacji prezentujących dane z czujników. W sytuacji alarmowej, to znaczy gdy zmieni się stan na wejściu cyfrowym, stacja wysyła pod wskazane numery telefonów sygnał "dzwoń" (głównie chodzi o telefony analogowe) lub SMS zaczynający się słowem "ALARM" i ciągiem informacji jak w przypadku "DANE".
Odebranie SMS-a od klienta może zmienić sygnały na wyjściu cyfrowym stacji, które mogą być wykorzystywane do sterowania (np. włącz/wyłącz światło, grzejnik, komputer).



Rys. 1. Schemat systemu pomiarowego
A – serwer – stacja pomiarowa z telefonem
B – klient – telefon komórkowy
C – klient – telefon komórkowy współpracujący z monitoringiem komputerowym



Rys. 2. Schemat elektronicznie sterowanego rozgałęziacza
KDT02-4 do 2 A i KDT09-40 do 9 A – napięcie przebicia 400 V, spadki napięcia na triakach wynoszą 1 V

Sterowany rozgałęziacz

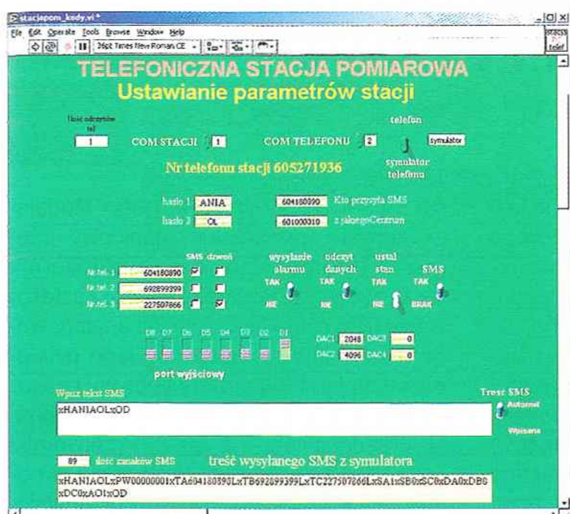
Do włączania lub wyłączania prądu w gniazdkach sieciowych sygnałami (TTL) małej mocy może służyć "kotka" uzupełniona optotriakami (rys. 2). Włączanie lub wyłączanie następuje w chwili, gdy faza prądu przechodzi przez "zero", nie wywołując zakłóceń w sieci (nie występują "trzaski"). Dzięki rozgałęziaczowi sygnały wyjściowe stacji mogą włączać urządzenia o dużym poborze prądu.

Komputerowe wspomaganie telefonicznej stacji pomiarowej

Wszelkie operacje obsługi telefonu mogą być wykonywane przez komputer. Dzięki odpowiedniemu oprogramowaniu można wzbogacić graficzną prezentacją systemu. Komputer może być włączony na stanowisku serwera i klienta telefonicznego systemu pomiarowego. W opisanych rozwiązaniach wykorzystano aplikacje utworzone w LabView. Na rys. 3 jest przedstawiony widok "pulpitu" programu inicjującego i operacyjnego, który znacznie ułatwił prace uruchomieniowe. Dzięki programowi można było wykonywać wszelkie operacje współpracy stacji z telefonem na zasadzie symulacji. Uniknięto w ten sposób kosztów związanych z przesyłaniem SMS-ów.

Przykład zastosowania telefonicznej stacji pomiarowej w domu

Telefoniczna stacja wyposażona w odpowiednie czujniki, pełni rolę systemu alarmowego z monitoringiem. Czujnikami mogą być przełączniki umieszczone w drzwiach i oknach, czujniki dymu, gazu, temperatury itp. Informacje z czujników stacja przekazuje do odbiorcy (lub kilku odbiorców) na żądanie lub w sytuacjach alarmowych. Przekroczenie dopuszczalnego poziomu gazu, otwarcie okna itp. wywołuje zmiany stanów na porcie wejściowym stacji, które są interpretowane jako alarmy. SMS-y docierają do wskazanych odbiorców, a na podstawie otrzymanej treści można ocenić, co się dzieje w domu (może to być tylko sygnał dzwonienia). W SMS-ach przekazywane są także dane przedstawiające wartości napięcia, odczytane z czujników analogowych np. z czujników temperatury. Gdy telefon klienta jest podłączony do komputera, wtedy treść odebranego SMS-u może być zaprezentowana w formie graficznej, ułatwiającej ocenę sytuacji w domu (rys. 4).



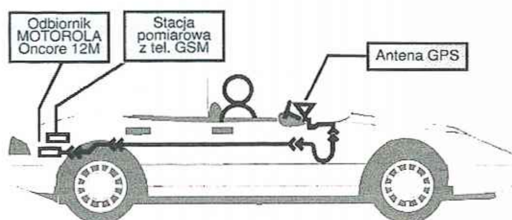
Rys. 3. Komputerowy symulator telefonu
Pulpit operacyjny umożliwia uproszczone tworzenie treści i odczyty SMS-ów w formacie tekstowym i PDU



Rys. 4. Monitorowanie stanu domu
Z planu mieszkania wynika, że system włączył oświetlenie w pokoju 1, okno 1 jest otwarte, temperatura w mieszkaniu wynosi ok. 15°C

Ustalanie pozycji obiektu ruchomego na przykładzie samochodu

Przez RS-232 do stacji można podłączać różne urządzenia pomiarowe (należy uzupełnić oprogramowanie mikroprocesora tzw. drajwerem). W systemie został przetestowany odbiornik GPS M12 Oncore – Motorola (satelitarny system określenia pozycji geograficznej). Jest on wykorzystywany jako czujnik pozycji z dokładnością do 20 m, wskaźnik kierunku i szybkości ruchu oraz zegar. Stacja z GPS umieszczona w samochodzie (rys.5), pozwala łatwo (przez odbiór SMS-a) wskazać lokalizację pojazdu w terenie. Na rys.6 jest przedstawiona komputerowa prezentacja na przykładzie mapy Polski. Kolorem czerwonym jest wykreślona trasa przejazdu pojazdu, a zielonym aktualny kierunek. Wyświetlanie aktualnego kierunku ułatwia lokalizację pojazdu, gdy następują zawracania. Rozwijając oprogramowanie z łatwością można wykonywać pełną dokumentacje wartości parametrów położenia i czasu przebywania.



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów stacji pomiarowej w samochodzie

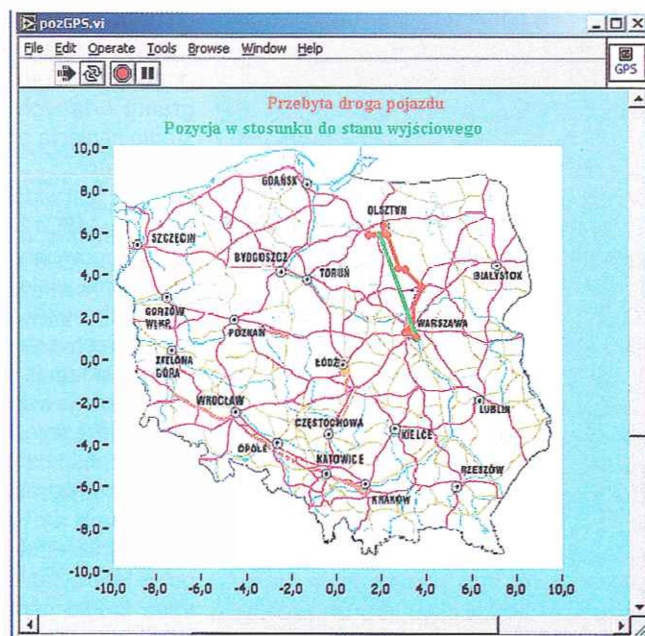
Inne zastosowania

Telefoniczna stacja pomiarowa znajduje zastosowania w wielu dziedzinach. Może też doczekamy się, że w przyszłości takie stacje zastąpią niektóre znaki drogowe i znacznie zwiększą bezpieczeństwo na drogach.

Dość powszechnie są rozpowszechnione cyfrowe mapy terenu. Wykorzystując je można łatwo określić obszary, drogi, ulice, na których obowiązują zakazy, nakazy ruchu pojazdów (np. ograniczenie szybkości). Komputer pokładowy samochodu, pobierając dane z takiej mapy cyfrowej i odbiornika GPS, z dokładnością do kilku metrów ustali zasady ruchu na obszarze w którym znalazł się pojazd. Informacja ta może być przekazana kierowcy (dźwięk, prezentacja znaku drogowego) a może nawet bezpośrednio do silnika, powodując dostosowanie prędkości.

Wprowadzenie tego typu znaków drogowych zmniejszy koszty drogowców a zapisy przekroczeń prędkości w pamięci komputera zdyscyplinują kierowców.

Opisana stacja telefoniczna jest niewielką przystawką współpracującą z telefonem. Współczesna technika umożliwia wykonanie jej w postaci jednego elementu elektronicznego, mogącego znajdować się we wnętrzu również maleńkiego telefonu (bez klawiatury i wyświetlacza). Taki zestaw może pełnić role identyfikatora (np. tablic rejestracyjnych samochodu), stacji alarmowej obiektu, zdalnie sterowanych wyłączników (służących być może nawet do zatrzymania pojazdu).



Rys.6. Monitorowanie miejsca pobytu samochodu
Na mapie pogrubiona czerwona linia pokazuje trasę przejazdu samochodu. Czerwone punkty na trasie przejazdu wskazują miejsca pojazdu w chwili dokonania pomiaru. Zielona pogrubiona linia określa kierunek od miejsca początkowego do ostatniego pomiaru

Po opublikowaniu poprzednich artykułów, pojawiły się zapytania na temat ceny systemu. Obecnie na koszt systemu składa się cena stacji (ok. 600 zł), GPS (ok. 600 zł), telefonu (1 zł + abonament ok. 30 zł miesięcznie). Cena wymienionych w opisie czujników nie przekracza 15 zł/szt.

Radomir Kupczak www.if.pw.edu.pl/~kupczak

LITERATURA

[1] Kupczak Radomir: Przenośny system sterowania i kontroli o zasięgu światowym, ReAV nr 2/2003

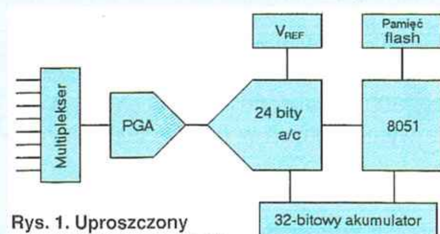
[2] Kupczak Radomir: Telefoniczna Stacja Pomiarowa, ReAV nr 5/2003

MSC1210 - INTELIGENTNY PRZETWORNIK A/C

MSC1210 to nowy produkt firmy Texas Instruments łączący w sobie precyzyjny 24-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy i rozszerzony rdzeń 8051 z pamięcią flash. Nie jest to jednak kolejny typowy mikrokontroler rodziny '51 z wbudowanym przetwornikiem a/c, lecz znacznie więcej – MSC1210 to inteligentny przetwornik a/c.

Obecnie jest na rynku wiele układów rodziny 8051 z wbudowanym przetwornikiem a/c. Klasyczne już rozwiązania to układy SAB80515/80535 firmy Siemens wyposażone w 8-bitowy przetwornik a/c. Powszechne i tanie są mikrokontrolery 8051 z 10-bitowymi przetwornikami a/c. Standardem stała się też pamięć programu i danych typu flash. Czym więc wyróżnia się MSC1210 na tle produktów konkurencji? Większość dostępnych na rynku układów charakteryzuje się dużymi możliwościami i funkcjonalnością, jednakże wyłącznie w obrębie jednej części: analogowej lub cyfrowej. MSC1210 reprezentuje zupełnie inne podejście do idei integracji mikrokontrolerów z przetwornikami a/c. Układ ten nie jest mikrokontrolerem z dołączonym przetwornikiem a/c, lecz równorzędnym połączeniem wysokiej jakości 24-bitowego przetwornika a/c z rozbudowanym rdzeniem '51.

Zintegrowanie precyzyjnego przetwornika a/c, mikrokontrolera i jego obwodów peryferyjnych w jednym układzie scalonym jest dla konstruktora i programisty docelowego urządzenia lepszym rozwiązaniem niż wykorzystywanie dwóch samodzielnych jednostek: przetwornika a/c i mikrokontrolera. Podstawową trudnością w tworzeniu układów scalonych zawierających w jednej obudowie mikrokontroler i przetwornik a/c jest konieczność eliminacji szumów. W MSC1210 problem szumów rozwiązano lepiej niż w większości samodzielnych przetworników a/c i zdecydowanie lepiej niż w innych dostępnych na rynku mikrokontrolerach zintegrowanych z przetwornikami a/c.



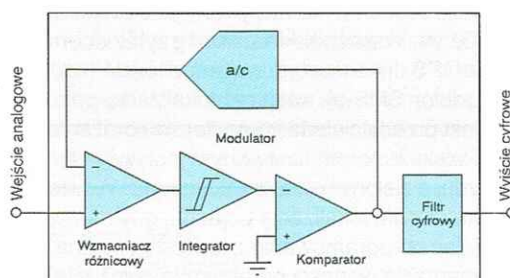
Rys. 1. Uproszczony schemat blokowy układu MSC1210

Uproszczony schemat blokowy układu MSC1210 przedstawiono na rys.1. Na schemacie zostały zaznaczone: rozszerzona jednostka 8051 współpracująca z przetwornikiem analogowo-cyfrowym typu delta-sigma o dużej rozdzielczości, 8-kanałowy multiplekser, wzmacniacz PGA (*Programmable Gain Amplifier*), pamięć programu i danych typu flash, precyzyjne źródło napięcia odniesienia oraz 32-bitowy akumulator.

Na rys.1 jest widoczny istniejący wewnątrz struktury MSC1210 tor pomiarowy sygnału analogowego. Multiplekser umożliwia dołączenie większej liczby sygnałów wejściowych bez konieczności zwiększania liczby przetworników.

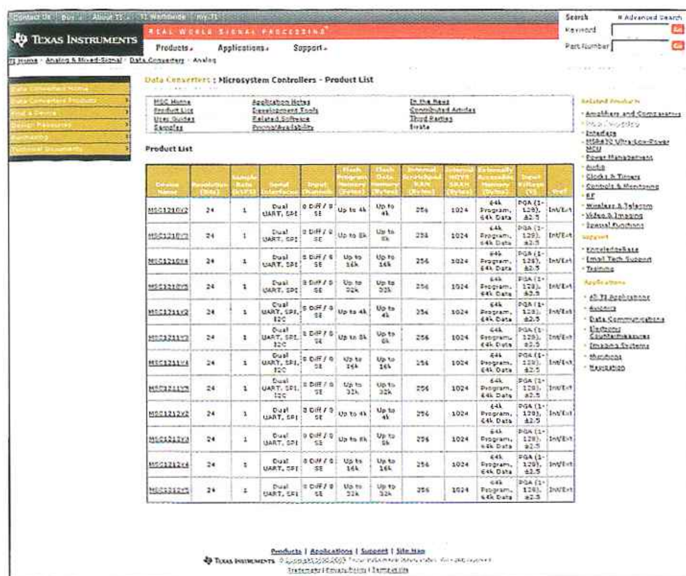
Kolejny składnik toru analogowego to programowalny wzmacniacz PGA. Wzmocnienie PGA wynosi 2^n V/V, gdzie n może mieć wartość od 0 do 7, a więc maksymalna wartość wzmocnienia wynosi 128 V/V. Przetwornik a/c typu delta-sigma dokonuje precyzyjnej konwersji sygnału analogowego na jego cyfrową reprezentację. Wewnętrzne źródło napięcia odniesienia, oznaczone V_{REF} dostarcza dokładne i stabilne napięcie odniesienia, z którym wewnątrz przetwornika a/c porównywany jest wejściowy sygnał analogowy. W układach MSC1210 istnieje możliwość wyboru napięcia odniesienia o wartości 1,25 V lub 2,5 V. Błąd maksymalny napięcia odniesienia wynosi 0,2%. Możliwe jest także dołączenie zewnętrznego źródła napięcia odniesienia. Wykorzystanie przetwornika a/c typu delta-sigma umożliwiło uzyskanie wysokiej, 24-bitowej rozdzielczości. Przetworniki delta-sigma idealnie nadają się do pomiarów przebiegów wolnozmiennych. Znajdujący się wewnątrz MSC1210 przetwornik składa się z modulatora i filtru cyfrowego. Modulator zawiera wzmacniacz różnicowy, integrator i komparator oraz przetwornik c/a w pętli sprzężenia zwrotnego. Zastosowanie filtru cyfrowego zamiast analogowego gwarantuje niezależność jego działania od zmian temperatury i upływu czasu. Uproszczony schemat blokowy przetwornika przedstawiono na rys 2. Przetworniki delta-sigma znajdują zastosowania w pomiarze analogowych procesów przemysłowych, inteligentnych czujnikach i wagach elektronicznych.

W MSC1210 do wymiany danych pomiędzy przetwornikiem a mikrokontrolerem służy 32-bitowy akumulator. Na zawartości akumulatora, czyli na reprezentacji wejściowego sygnału analogowego, można bezpośrednio przeprowadzać operacje dodawania, odejmowania i przesuwania, bez konieczności angażowania zasobów procesora. Takie rozwiązanie wpływa na zmniejszenie rozmiarów kodu źródłowego i szybkość działania tworzonej aplikacji. Część analogowa układu zawiera także wewnętrzny czujnik temperatury o liniowej charakterystyce. MSC1211 i MSC1212 mają ponadto przetworniki cyfrowo-analogowe.



Rys. 2. Uproszczony schemat blokowy przetwornika a/c typu delta-sigma znajdującego się w układach MSC121x

W wbudowanym w MSC1210 mikrokontrolerze wykorzystano rdzeń popularnego 8051. Instrukcje MSC1210 są zgodne z listą rozkazów '51. Efekty operacji na bitach, flagach i rejestrach są więc takie same, jednak czas wykonywania rozkazów jest krótszy. Przy tej samej częstotliwości zegara taktującego MSC1210 wykonuje instrukcje trzykrotnie szybciej niż standardowy 8051. W MSC1210 realizacja jednej instrukcji zajmuje cztery cykle zegarowe, w standardowym 8051 – dwanaście. MSC1210, przy trzykrotnie mniejszej częstotliwości oscylatora, działa więc z taką samą



Rys. 3. Strona www.ti.com/msc to obszerne źródło wiedzy na temat układów rodziny MSC121x

szybkością jak standardowy 8051. Większa szybkość działania MSC1210 umożliwia zmniejszenie częstotliwości oscylatora, a więc też zmniejszenie poboru mocy i poziomu szumów w układzie, co jest oczywiście istotne dla pracy przetwornika a/c. Przy zasilaniu części cyfrowej napięciem 5 V maksymalna częstotliwość taktowania wynosi 33 MHz.

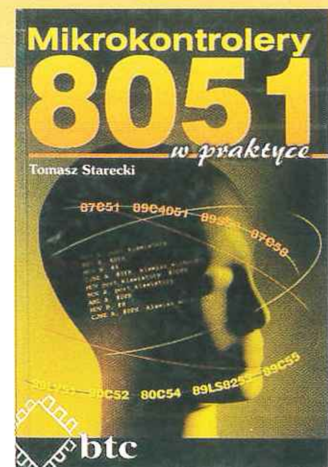
Zawarte wewnątrz MSC1210 peryferia jednostki centralnej CPU to: wewnętrzna pamięć SRAM o pojemności 1,2 kB, wspomniany 32-bitowy akumulator, interfejs SPI z buforem FIFO, podwójny interfejs komunikacji szeregowej UART, dwubajtowy wskaźnik DPTR, watchdog, 16-bitowy PWM, SPI, układ kontroli napięcia zasilającego, cztery 8-bitowe porty wejść/wyjść z konfigurowalnymi liniami I/O, układ zerowania po włączeniu zasilania (*power-on-reset*), układ zarządzania poborem mocy, trzy timery/liczniki, 21 źródeł przerwań i oczywiście najważniejszy, opisany powyżej przetwornik analogowo-cyfrowy.

Wewnętrzna pamięć flash może być wykorzystywana jako pamięć programu i danych. Programować można ją w układzie zarówno w sposób szeregowy, jak też i równoległy. Poszczególne układy rodziny MSC121x (MSC1210, MSC1211 i MSC1212) różnią się wielkością pamięci flash (od 4 do 32kB). Ponadto MSC1211 ma interfejs I^{2}C. Układy serii MSC121x są wzajemnie kompatybilne pod względem rozmieszczenia wyprowadzeń, co ułatwia ich wymianę w gotowym układzie. ■

Wojciech Nowakowski

Opracowano na podstawie:
[1] www.ti.com/msc
[2] Materiały z seminarium zorganizowanego przez firmę CONTRANS TI we Wrocławiu i poświęconemu układowi MSC1210.
[3] Robert Schreiber, New Generation of Data Converters Combines Integration and High Performance, Texas Instruments Incorporated - ECN, 6/1/2002.

Przegląd wydawnictw



Tomasz Starecki
MIKROKONTROLERY 8051 W PRAKTYCE
Wydanie I
Wydawnictwo BTC. Warszawa 2002, str. 296

Mikrokontrolery '51 po raz pierwszy wprowadziła na rynek firma Intersil w 1980 roku. Mimo swej dość długiej historii są nadal szeroko stosowane dzięki możliwości zakupu różnych ich wersji po niskich cenach, dostępności wielu narzędzi wspomagających projektowanie oraz bogatemu wyposażeniu w bloki peryferyjne. Książka jest podręcznikiem dla wszystkich elektroników chcących poznać budowę i sposób programowania kontrolerów rodziny 8051.

Pierwsze rozdziały obejmują ogólne informacje o mikrokontrolerach i systemach mikroprocesorowych oraz omówienie architektury rodziny '51. Następnie Autor przedstawia bardziej szczegółowo wewnętrzne układy peryferyjne oraz strukturę i obsługę przerwań. Te cechy mikrokontrolera są często najważniejsze z punktu widzenia konstruktora. Omówiono też wewnętrzne pamięci programu oraz rejestry SFR. Istotnym czynnikiem ograniczającym zastosowanie mikrokontrolerów, zwłaszcza w urządzeniach przenośnych, bywa pobór mocy. Pierwsze mikrokontrolery '51 były wykonane w technologii NMOS i pobierały dość duży prąd. Teraz, dzięki technologii CMOS, jest on kilkunastokrotnie mniejszy. Mimo to, w celu dalszego ograniczenia poboru mocy opracowano specjalne tryby pracy, które można spotkać w mikrokontrolerach CMOS rodziny '51. W książce szczegółowo omówiono tryby: uśpienia (*Idle*), zamrożenia (*Power Down*), pracy zwolnionej (*Slow Down*) i zamrożenia aktywowanego sprzętowo (*Hardware Power Down*). Najobszerniejsze rozdziały książki poświęcono szczegółowej liście instrukcji mikrokontrolerów '51 oraz podstawom projektowania urządzeń z tymi mikrokontrolerami.

Żadnego systemu mikroprocesorowego nie da się uruchomić bez użycia podstawowych narzędzi służących do tego celu. W przypadku procesorów jednoukładowych takimi, najczęściej stosowanymi narzędziami są: asemblery, kompilatory języków wysokiego poziomu, symulatory i debuggery wewnątrzukładowe. Oprócz nich opisano też programatory i zestawy demonstracyjne, edukacyjne i protypowe, a zwłaszcza zestaw edukacyjny ZL1MCS51, który Czytelnicy mogą samodzielnie wykonać, gdyż podano także wzór płytki drukowanej.

W skład rodziny '51 wchodzi obecnie kilkadziesiąt różnych typów mikrokontrolerów. Ich przegląd, a także wybrane schematy blokowe i rozmieszczenia wyprowadzeń zamieszczono w dodatku do książki. Inne przydatne w praktyce uzupełnienia obejmują wzory płytek drukowanych programatora *Easy Downloader*, rozmieszczenia wyprowadzeń alfanumerycznych wyświetlaczy LCD oraz tablice kodów ASCII.

Trzeba podkreślić znaczne walory praktyczne książki, w której informacje teoretyczne ograniczono do niezbędnego minimum. Książka jest z pewnością warta polecenia inżynierom-projektantom stosującym mikrokontrolery z rdzeniem 8051, studentom wydziałów elektroniki i automatyki, a także wszystkim miłośnikom techniki mikroprocesorowej. *(mn)*

Książka jest dostępna w wielu księgarniach. Dodatkowe informacje o zakupie: Wydawnictwo BTC, http://www.btc.pl., e-mail redakcja@btc.pl

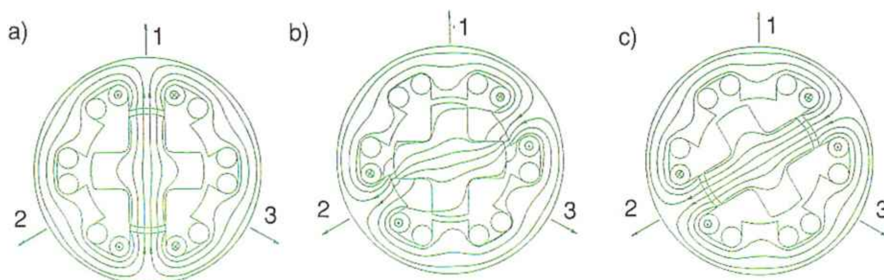
SILNIKI SKOKOWE (2)

Silnik o wirniku reluktancyjnym

Na rys. 5 przedstawiono zasadę działania silnika skokowego o wirniku reluktancyjnym o czterech zębach. Na sześciu biegunach ferromagnetycznego stojana znajduje się uzwojenie w postaci sześciu cewek, które łączy się w trzy pasma: każde pasmo składa się z dwóch, przeciwległych cewek i jest zasilane niezależnym napięciem o stałej biegunowości (zasilanie napięciowe bipolarne).

Na rys. 5a przedstawiono sytuację, gdy pasmo 1 jest zasilane napięciem o umownie dodatniej biegunowości, a wirnik znajduje się w takim położeniu, które zapewnia najmniejszą reluktancję na drodze strumienia pasma 1 (oś dobrej przewodności wirnika pokrywa się z osią strumienia, a zwrot strumienia nie jest istotny; gdyby zmienić polaryzację napięcia zasilającego pasmo 1, to sytuacja byłaby identyczna). Jest to położenie równowagi stabilnej. Jeśli odłączyć zasilanie pasma 1, a zasilić pasmo 2 napięciem o takiej samej polaryzacji co uprzednio pasmo 1, to wektor strumienia stojana przemieści się o $2\pi/3$ rad elektr. w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (rys. 5b). Na wirnik zadziała moment elektromagnetyczny, który spowoduje jego ruch w kierunku minimalnej reluktancji na drodze strumienia pasma 2 i po zaniku oscylacji wirnik zatrzyma się w położeniu jak na rys. 5c. Z uważnego porównania rysunków widać, że ruch wirnika będzie odbywał się w tym samym kierunku co ruch wektora strumienia, a skok, jaki wykona wirnik wynosi w tym przypadku $2\pi/12$ rad. Kolejny skok, najpierw strumienia uzwojenia stojana a za nim wirnika, zostanie wykonany po odłączeniu zasilania pasma 2 i zasileniu pasma 3 napięciem o identycznej biegunowości jak uprzednio dla pasm 1 i 2. Przy opisanym sposobie zasilania otrzymuje się komutację trójtaktową, co znaczy, że możliwe są tylko trzy różne układy napięć zasilających pasma uzwojenia stojana dające trzy różne położenia wektora strumienia stojana. Zmiana polaryzacji napięć zasilających zmieni wprawdzie zwroty poszczególnych strumieni na przeciwne (obrót wektora strumienia o π rad elektr.), lecz nie wpłynie to na ruch wirnika. Omówiony cyklogram komutacji można zapisać skrótowo: (+1), (+2), (+3), (+1),... lub (-1), (-2), (-3), (-1),... Drugi kierunek wirowania uzyskuje się przy sekwencji przełączeń np. wg cyklogramu: (+1), (+3), (+2), (+1),...

Podobną komutację trójtaktową można zrealizować zasilając jednocześnie oba pasma uzwojenia napięciami o kolejno zmienianej biegunowości, np. wg cyklogramu: (+1,+2), (+2,+3), (+1,+3), (+1,+2),... lub (-1, -2), (-2,-3), (-1,-3), (-1,-2),... Wówczas strumień wypadkowy uzwojenia stojana, a za nim wirnik, będą zajmowały kolejne położenia pośrednie w stosunku do zilustrowanych na rys. 5, tzn. przesunięte o połowę skoku podstawowego. Przykład jednego z takich położeń stabilnych nieobciążonego wirnika – dla zasilania (+1,+2) – przedstawiono na rys. 6a. Natomiast na rys. 6b przedstawiono wirnik w identycznym położeniu stabilnym, lecz przy zasilaniu (+1,-2). Co prawda drogi strumienia magnetycznego są inne, a dla rzeczywistego silnika oznacza to nieznaczną zmianę wartości momentu elektromagnetycznego, lecz położenia stabilne wirnika i wartość skoku pozostają takie same. Widać zatem, że możliwe jest zasilanie pasm uzwojenia silnika reluktancyjnego napięciem o przemiennej polaryzacji, jednak nie znajduje to uzasadnienia ani teoretycznego, ani praktycznego. Przy komutacji uzwojeń parami w przypadku silnika reluktancyjnego trójpasmowego nie uzyskuje się lepszego wykorzystania silnika; moment elektromagnetyczny pozostaje teoretycznie niezmieniony.



Rys. 5. Ilustracja zasady działania silnika skokowego o wirniku reluktancyjnym o czterech zębach

Dla silnika o wirniku reluktancyjnym skok wektora strumienia uzwojenia wynosi:

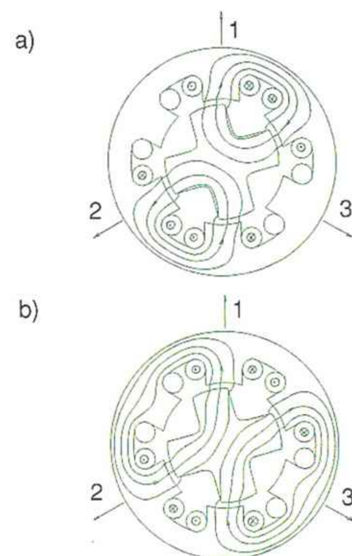
$$\alpha_e = \frac{2\pi}{m} \text{ rad elektr.}$$

skok mechaniczny wirnika wynosi:

$$\alpha = \frac{2\pi}{Z_r m} \text{ rad}$$

a liczba taktów komutacji symetrycznej: k = m gdzie: m oznacza liczbę pasm uzwojenia, a Z_r – liczbę zębów wirnika.

Na rys. 7 przedstawiono przykład silnika skokowego o wirniku reluktancyjnym i uzwojeniu czterobiegunowym w położeniu równowagi bez obciążenia, przy zasilaniu pasma 1. Jest to "podwojona" konstrukcja silnika z rys.5, co oznacza, że wirnik będzie miał drobniejszy skok : $2\pi/24$ rad (gdyż liczba zębów wirnika wynosi: $Z_r = 8$), oraz że silnik będzie miał większy moment elektromagnetyczny (teoretycznie dwukrotnie gdyż p = 2).



Rys. 6. Przykłady położeń stabilnych nieobciążonego wirnika silnika reluktancyjnego przy zasilaniu dwóch pasm

Silnik o wirniku hybrydowym

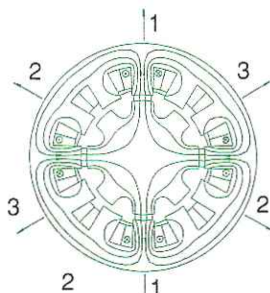
Na rys. 8 przedstawiono zasadę konstrukcji silnika skokowego o wirniku hybrydowym. W obu przypadkach jest to silnik o uzwojeniu dwupasmowym: na rys. 8a uzwojenie jest dwubiegunowe (p = 1), a na rys. 8b – czterobiegunowe (p = 2). Dla każdego z przykładów wirnik zbudowany jest identycznie: dwubiegunowy magnes cylindryczny namagnesowany osiowo zaopatrzony

jest po obu końcach w drobno uzębione wieńce ferromagnetyczne. Jeden wieniec obrócony jest względem drugiego o połowę podziałki żłobkowej. Oznacza to, że jeśli przedni wieniec na rysunku ma umowną polaryzację N, to tylny wieniec (którego zęby widać w świetle wycięć wieńca przedniego) ma polaryzację S. W obu przypadkach wirniki zajmują położenie stabilne przy zasilaniu pasma 1 umownie dodatnim napięciem i przy braku obciążenia. Wyłączenie zasilania pasma 1 i zasilenie pasma 2 spowoduje obrót wirnika o jedną czwartą (dla m = 2) podziałki żłobkowej, czyli o kąt:

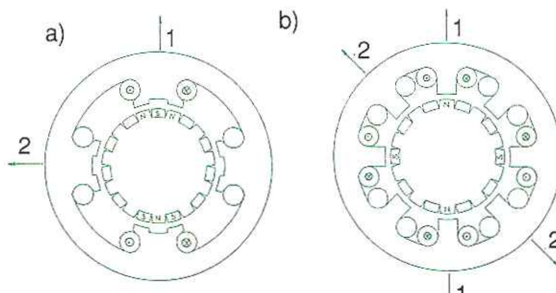
$$\alpha = \frac{2\pi}{2Z_r m} \text{ rad.}$$

Z_r oznacza liczbę zębów na jednym wieńcu wirnika.

Ruch wirnika zależy od polaryzacji napięć zasilających w taki sam sposób jak dla silnika o wirniku z klasycznym magnesem trwałym. Wielobiegunowe wykonanie uzwojenia nie zmniejszy wartości skoku, ale zwiększy wartość momentu elektromagnetycznego. Dla p = 1 liczba zębów wieńca wirnika będzie nieparzysta, a dla p = 2 – będzie parzysta.



Rys. 7. Silnik skokowy o wirniku reluktancyjnym i uzwojeniu czterobiegunowym



Rys. 8. Zasady konstrukcji silnika skokowego o wirniku hybrydowym

Rodzaje pracy

Jeśli prąd pasma uzwojenia przyjmuje tylko wartość znamionową, a w każdym takcie bierze udział taka sama liczba pasm, to jest to *praca pełnoskokowa* silnika. Skok jaki wykonuje wirnik przy pracy pełnoskokowej nosi nazwę *skoku podstawowego*. Wszystkie opisane wyżej przykłady dotyczyły pracy pełnoskokowej. Pracę pełnoskokową można zrealizować np. przy komutacji i przewodzeniu pasm pojedynczo lub parami. Ale jeśli w jednym takcie bierze udział inna liczba pasm niż w następnym takcie, to jest to komutacja niesymetryczna, a realizowana praca nazywa się *pracą półskokową*, gdyż pojedynczy skok jest dwukrotnie mniejszy niż przy pracy pełnoskokowej.

Przykładowo, dla silnika skokowego dwupasmowego o wirniku z magnesem trwałym dwubiegunowym, zasilanego tak, że w jednym takcie przewodzi jedno pasmo a w następnym dwa pasma, przy jednoczesnej zmianie polaryzacji prądów, otrzymuje się pracę półskokową. Cyklogram takiej komutacji może być następujący: (+1), (+1,+2), (+2), (-1,+2), (-1), (-1,-2), (-2), (+1,-2), (+1),... Jest to cykl ośmiotaktowy w trakcie którego wirnik wykonuje skoki o wartości $\alpha = \pi/4$ rad, co daje dwa skoki na skok podstawowy. Niestety, dla co drugiego skoku wartość momentu elektromagnetycznego będzie teoretycznie $\sqrt{2}$ razy większa, co może powodować gorszą równomierność ruchu. Dla wyrównania wartości momentu należałoby, dla taktów w których przewodzą oba pasma, zmniejszyć wartości prądów w pasmach $\sqrt{2}$ razy.

Dla silnika skokowego trójpasmowego o wirniku reluktancyjnym pracę półskokową realizować można np. według cyklogramu: (+1), (+1,+2), (+2), (+2,+3), (+3), (+1,+3), (+1),..., czyli w cyklu sześciotaktowym przy skoku wirnika o kąt $\alpha = \pi/12$ rad.

Realizacja dalszego podziału skoku podstawowego prowadzi do *pracy miniskokowej*. Praca miniskokowa jest stanem pośrednim między dyskretnym przemieszczaniem się wektora strumienia o skok podstawowy, a ciągłym wirowaniem wektora strumienia jak np. w klasycznym silniku synchronicznym. Uzyskanie pracy miniskokowej jest możliwe przez dostarczenie do pasm uzwojenia prądów o wartościach wynikających ze skończonej dyskretyzacji przebiegów sinusoidalnych. Przykładowo dla dwupasmowego silnika skokowego o wirniku z magnesem trwałym, dla uzyskania skoków o stałej wartości i przy stałej wartości maksymalnej momentu elektromagnetycznego, prądy w pasmach powinny przyjmować wartości wg zależności:

$$i_{1n} = I \cdot \cos\frac{(n-1)\pi}{2c}\,;\; i_{2n} = I \cdot \sin\frac{(n-1)\pi}{2c}$$

przy czym c oznacza liczbę miniskoków na skok podstawowy, a n – numer minitaktu. Ze względu na występowanie zjawiska histerezy, które może powodować opuszczanie skoku przy zbyt małych zmianach wektora strumienia magnetycznego, ogranicza się liczbę miniskoków najczęściej do 16...64...128 miniskoków na skok podstawowy.

Praca miniskokowa zmniejsza pulsacje momentu elektromagnetycznego, ogranicza możliwość wystąpienia rezonansu mechanicznego, obniża poziom drgań i hałasu oraz poprawia dokładność pozycjonowania. ■

Andrzej Pochanke

PAMIĘĆ FLASH 256 MB Z MAGISTRALĄ USB

Firma Kingston Technology Company poinformowała o wprowadzeniu nowego modułu DataTraveler typu flash o pojemności 256 MB z magistralą USB. Obecnie dostępne są wersje o pojemności 32, 64, 128 i 256 MB. Niewielkie wymiary modułu (7,3 x 2,4 cm) i praca *plug and play* doskonale uzupełniają dużą pojemność i przepływność. Po dołączeniu do portu USB komputera moduł jest rozpoznawany jako kolejny dysk twardy. DataTraveler jest wyposażony w interfejs USB w wersji 1.1 i współpracuje z najnowszymi systemami operacyjnymi. Jest objęty pięcioletnią gwarancją i bezpłatną pomocą techniczną. Wszystkie nośniki cyfrowe firmy Kingston dostępne są za pośrednictwem tradycyjnych kanałów dystrybucji oraz przedstawicieli i sklepów internetowych. Więcej in-



formacji na temat nośników cyfrowych firmy Kingston uzyskać można pod adresem: www.kingston.com/flash. *(cr)*

TELEWIZORY LCD FIRMY THOMSON

Firma Thomson zamierza wprowadzić na rynek rodzinę telewizorów LCD o przekątnych ekranu 15, 20, 27 i 30 cali. Model 15 LCD03B ma jasność 450 cd/m^2, kontrast 500:1, rozdzielczość maks. XGA. Ekran można ustawić na stojąco z kątem pochylenia od 5 do 40 stopni lub powiesić na ścianie. Dźwięk jest stereofoniczny Nicam 2x6 W. Telewizory o większej przekątnej mają większą jasność 500 cd/m^2. Modele 27/30 LCD03B mają ekrany formatu 16:9 i dźwięk Virtual Dolby Surround 2x20 W. Do wszystkich modeli telewizorów przez wejście PC można dołączyć komputer. Obsługę ułatwia menu Navilight. Wyposażone są w gniazda: eurozłącze, s-video, wejścia/wyjścia AV, a modele 27/30-calowe w wejście DVI. *P.J.*



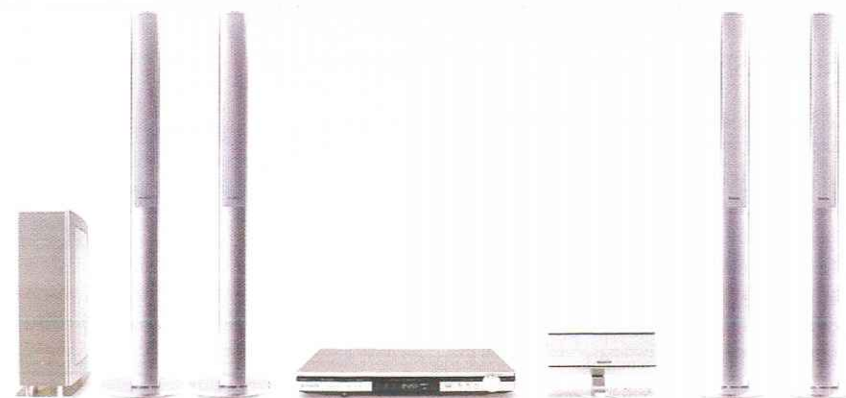
TECHNICOLOR ROZPOCZYNA PRODUKCJĘ PŁYT DVD W PIASECZNIE

Technicolor, spółka należąca do grupy THOMSON, w nowej fabryce w Piasecznie pod Warszawą będzie produkować płyty DVD dla największych wytwórni filmowych Hollywood, m.in. Disney (Buena Vista), Paramount, Universal, DreamWorks SKG, Warners Bros., MGM oraz producentów oprogramowania i gier takich jak, Microsoft, Vivendi Universal Interactive, Electronic Arts i innych.

Inwestycja firmy Technicolor w Piasecznie składała się z dwóch etapów. Pierwszym było osiągnięcie pełnej zdolności produkcyjnej – ponad 63 miliony płyt rocznie – fabryki powstałej na terenie zakładów Thomson w Piasecznie, w której zainstalowano 10 linii produkcyjnych. Drugim, właśnie finalizowanym etapem jest budowa 22 nowoczesnych linii produkcyjnych w budynku Platan Park zakupionym od firmy JTI, znajdującym się w Piasecznie na skraju Lasu Kabackiego. Roczna zdolność produkcyjna tej fabryki to ponad 140 milionów płyt. W fabryce zainstalowano m.in. 22 linie tłoczące płyty DVD, 2 nagrywarki laserowe, 6 linii druku offsetowego, 5 automatycznych i 5 półautomatycznych linii pakujących. *P.J.*

SYSTEMY KINA DOMOWEGO FIRMY PANASONIC

Ultrapłaskie zestawy combo SC-HT850/SC-HT500, są dopasowane wzorniczo do telewizorów z serii Tau. SC-HT850 (fot.) jest oferowany z kompletem smukłych głośników „Tall Boy". Zestaw ma wysokiej klasy wzmacniacz cyfrowy o mocy wystarczającej do odtworzenia dźwięków w dużych pomieszczeniach. Panasonic przygotował również ciekawą ofertę dla audiofili. W skład systemu SC-DT310 wchodzi oddzielny element zawierający amplituner oraz sam odtwarzacz DVD Video/Audio. Rozwiązanie to poprawia czystość odtwarzanego dźwięku. System jest oferowany z kompletem wysokiej klasy głośników Hi-Fi oddających wiernie dźwięk płyt CD-A i DVD Audio. SC-DT310 ma wbudowaną funkcję *e-masteringu* poprawiającą jakość odtwarzania płyt muzycznych CD-A. Osoby ceniące oszczędność miejsca zainteresują się dwugłośnikowym zestawem mikro z odtwarzaczem DVD i wbudowanym procesorem dźwięku przestrzennego surround. SC-DP1 odczytuje nie tylko płyty DVD-Video, lecz także DVD-Audio, DVD-RAM/R, CD oraz pliki MP3 i WMA nagrane na płytach CD-R/RW . Nowe modele pojawią się na rynku w cenie: SC-HT850 – 2 899 zł, SC-HT500 – 2 299 zł, SC-DT310 – 3 399 zł, SC-DP1 – 1 899 zł. *P.J.*





KIESZONKOWE CYFROWE APARATY FOTOGRAFICZNE SONY

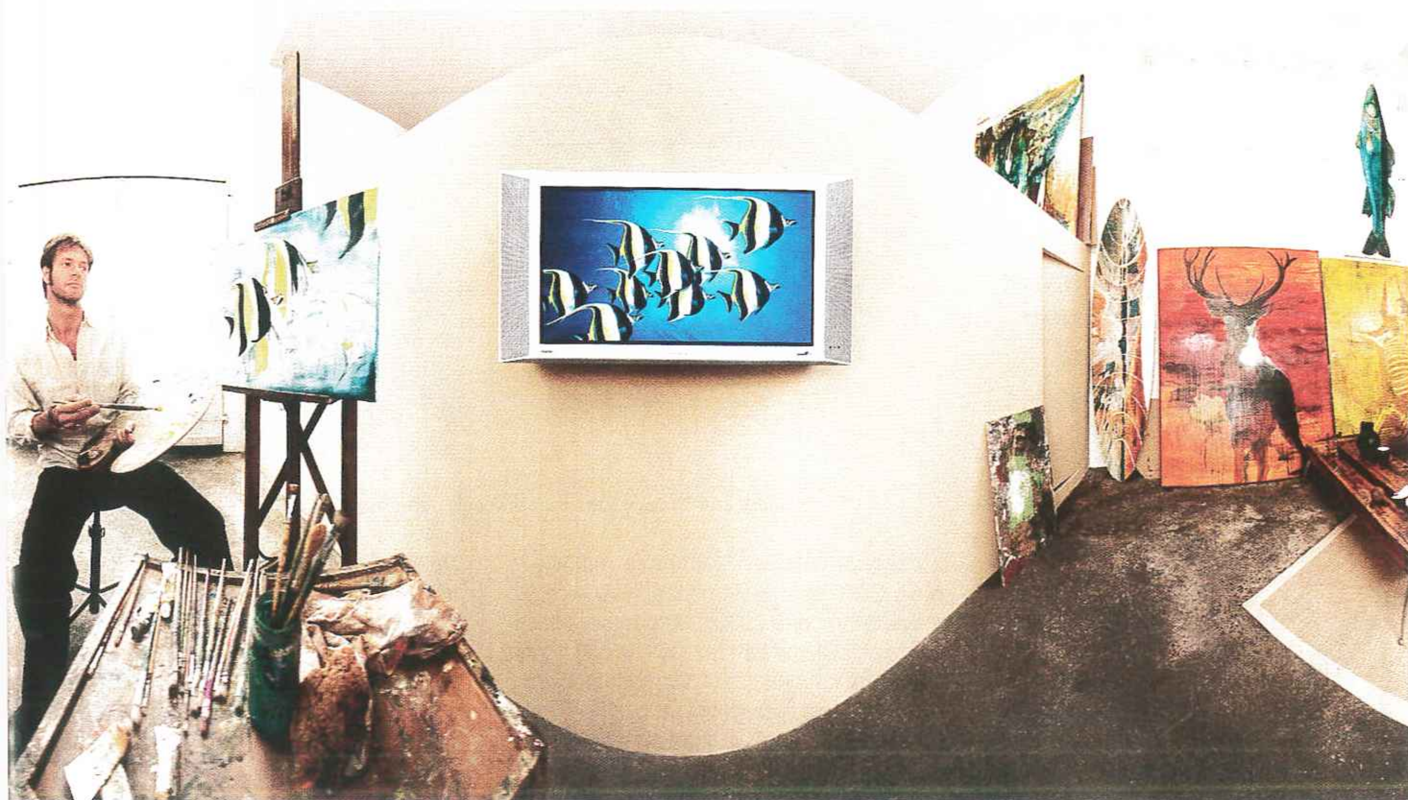
Firma Sony wprowadza do oferty dwa kieszonkowe, cyfrowe aparaty fotograficzne z serii Cyber-shot. Model DSC-U30 (foto) jest jednym z najmniejszych aparatów dostępnych w tej klasie, a aparat DSC-U60 to pierwszy wodoodporny aparat z tej serii. DSC-U60 umożliwia wykonywanie zdjęć na głębokości do 1,5 metra. Oba modele zapewniają rozdzielczość obrazu 2 megapiksele.

Model DSC-U30 ma odblaskową tarczę na wysuwanej osłonie obiektywu, która pełni jednocześnie funkcję lusterka umożliwiając wykonanie autoportretu.

Nowe funkcje obu aparatów ułatwiają wykonywanie zdjęć w niesprzyjających warunkach. Przykładem jest funkcja odtwarzania z powiększeniem, która umożliwia sprawdzenie ostrości zdjęcia natychmiast po jego wykonaniu. Środek obrazu jest powiększany 2,5- lub 5-krotnie, co jest szczególnie przydatne przy słabym oświetleniu. Nowe tryby automatycznej ekspozycji, przeznaczone do wykonywania zdjęć o zmierzchu oraz w ruchu, uzupełniają dotychczasowe tryby do szybkiego wykonywania zdjęć przy silnym i słabym oświetleniu oraz zdjęć krajobrazowych. W modelu DSC-U60 jest dostępny dodatkowy tryb ekspozycji przeznaczony do zdjęć podwodnych. Dzięki temu można wykonywać zdjęcia w wodzie, bez konieczności ustawiania dodatkowych parametrów aparatu. Nowy, hybrydowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny, zapewnia dobrą jakość obrazu zarówno na zewnątrz, przy silnym świetle słonecznym, jak i w pomieszczeniach przy słabszym oświetleniu. Obydwa modele mogą współpracować z kartami pamięci nowej generacji Memory Stick PRO, które zapisują do 1 GB danych i mogą przenosić je bez korzystania z kabli do innych urządzeń zgodnych z formatem Memory Stick PRO. Aparaty są także wyposażone w złącza USB oraz w oprogramowanie do bezpośredniego przesyłania obrazów do komputera. Omawiane modele kosztują: DSC-U30 – 1 399 zł, DSC-U60 – 1 599 zł. *P.J.*

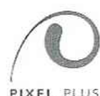
PHILIPS

Odkryjmy lepszy świat



Więcej pikseli. Więcej szczegółów. Wydawałoby się, że to już prawie perfekcyjny produkt, a powraca jeszcze doskonalszy. Wielokrotnie nagradzana technologia Pixel Plus* znalazła i tutaj swoje miejsce, zapewniając obraz o niespotykanej głębi, jeszcze bardziej ostry i naturalny. Technologię Pixel Plus* uzupełnia w sposób perfekcyjny układ Digital Natural Motion, który dba o ostrość i płynność ruchu obiektów poruszających się na ekranie. Ekrany plazmowe, wyposażone w układ Active Control, do minimum ograniczają konieczność ingerencji użytkownika w parametry obrazu, sprawiają, że jest on zawsze optymalny. A dwa tunery oraz magistrala cyfrowa Cinemalink, ułatwiająca współpracę z innymi elementami systemu, sprawiają, że jest to idealny produkt dla każdego wymagającego użytkownika Kina Domowego.

www.philips.pl



Ekran plazmowy z systemem Pixel Plus*



* Pełną funkcjonalność systemu Pixel Plus osiągamy po dołączeniu tunera HTR 9965.

ZESTAWY MINIWIEŻ

Miniwieże należą do najczęściej kupowanych zestawów muzycznych, mimo stale rosnącej konkurencji ze strony mniejszych systemów mikro. Duże kolumny i silny wzmacniacz zapewniają lepszą jakość dźwięku i więcej funkcji użytkowych niż zestawy mikro.



Miniwieża JAX-T8 firmy Aiwa z możliwością odtwarzania plików MP3

Niektórzy producenci, jak Panasonic, znacznie ograniczyli ofertę proponując jedynie dwa zestawy należące do dolnej (SC-AK210) i średniej (AC-AK410) klasy cenowej, skupiając się na wielomodułowych zestawach sprzedawanych pod marką Technics. Przeżywająca trudności firma Grundig w ogóle zrezygnowała z miniwież na korzyść zestawów mikro. Firma Sony także ograniczyła ofertę (zaledwie cztery modele), a Pioneer od roku nie wprowadził żadnego nowego zestawu. Są jednak producenci, którzy nadal stale wzbogacają swoją ofertę, wprowadzając nowinki techniczne do produkowanych przez siebie zestawów. Należy do nich w pierwszym rzędzie Philips, a także JVC i Aiwa.

Choć aktualne trendy i sytuacja rynkowa zmusiły większość producentów do ograniczenia oferty, to jednak nadal w sklepach jest z czego wybierać. Najtańszą miniwieżę MAX-S520 oferuje Samsung. Nabywca (za przystępną cenę 700 zł) otrzymuje odtwarzacz płyt CD (w tym też CD-R/RW) z trzypłytowym zmieniaczem, wzmacniacz choć o stosunkowo niewielkiej mocy 15 W RMS na kanał, to jednak z układem uwypuklającym niskie tony, czterokanałowym korektorem graficznym i układem wirtualnego dźwięku dookólnego *Power Surround*, a ponadto cyfrowy tuner z pamięcią 30 stacji i systemem *RDS* oraz podwójny magnetofon ze sterowaniem *full logic* i licznikiem taśmy. W komplecie są też dwie dwugłośnikowe kolumny.

Najdroższa miniwieża oferowana przez firmę Technics SC-DV290 (4000 zł) jest bardzo atrakcyjna pod względem wzorniczym, tak jak i pozostałe modele tej firmy składa się z czterech elementów: wzmacniacza o całkowitej mocy aż 360 W, odtwarzacza płyt CD/DVD, tunera i magnetofonu, co stwarza dużą dowolność ustawienia jej w regale czy na komodzie. W zestawie jest też komplet kolumn do kina domowego. Miniwieżę wyposażono w komplet podstawowych dekoderów dźwięku dookólnego: *DTS* i *Dolby Digital*.



Miniwieża MHC-ZW8 firmy Sony z odtwarzaczem płyt DVD

W bogatej ofercie firmy Philips na uwagę zasługują dwie miniwieże FW-M777 i FW-M567 wytyczające nowe kierunki rozwoju tych zestawów. Obie wieże, różniące się jedynie mocą wyjściową i systemami korekcji dźwięku, można połączyć kablem USB (złącze szeregowego interfejsu USB magistrali PCLink montowane w obudowie wieży) z komputerem i odtwarzać pliki MP3 wprost z twardego dysku tego komputera, a nie tylko z płyty odtwarzacza CD miniwieży. Taka funkcja nie jest spotykana powszechnie. Ponadto za pośrednictwem wyjścia *GamePort* można dołączyć miniwieżę do konsoli gier i korzystać z trzech ustawień efektów dźwiękowych (wyścig, odgłosy walki, eksplozja) dostosowujących dźwięk z miniwieży do typu gry. Jak by tego było mało, funkcja MIX-1T służy do miksowania dźwięków z konsoli z dźwiękami z odtwarzacza CD, magnetofonu czy tunera. Funkcję miksowania dźwięku pochodzącego z konsoli gier ma też większość miniwież firmy Sony.

Wiele funkcji dotychczas spotykanych w droższych zestawach stało się już standardem (np. zmieniacz, odtwarzanie płyt CD-R/RW) i są one dostępne nawet w najtańszych miniwieżach. Inne z kolei, kiedyś obecne powszechnie (np. zaawansowane funkcje magnetofonowe), są dziś pomijane nawet w najdroższych zestawach.

Zestawy miniwież

Producent	Model	Cena detaliczna w [zł]	Moc wyściowa RMS w [W] na kanał przód/środek /tył/subwoofer	Tuner: System RDS	Tuner: Pamięć stacji FM/AM	Tuner: Fale długie	Magnetofon kasetowy: Magnetofony	Magnetofon kasetowy: Autorewers	Magnetofon kasetowy: Full logic	Magnetofon kasetowy: Licznik taśmy	Magnetofon kasetowy: Dolby B	Magnetofon kasetowy: Synchro CD	Odtwarzacz CD/DVD: Odtwarzacz DVD	Odtwarzacz CD/DVD: Zmieniacz l. płyt	Odtwarzacz CD/DVD: Odtwarzanie CD-R/RW	Odtwarzacz CD/DVD: Odtwarzanie MP-3	Systemy kina domowego: Dolby Pro Logic	Systemy kina domowego: Dolby Digital	Systemy kina domowego: DTS	Systemy kina domowego: Virtual Dolby
Technics	SC-DV290	4000	360 (całkowita)	+	39	-	2	+	+	-	+	+	+	5	+	+	-	+	+	-
Sony	MHC-ZW8	3000	100 / 40 / 40 / -	+	30	-	1	+	+	-	-	b.d	+	-	+	+	-	-	-	-
Technics	SC-EH790	2800	360 (całkowita)	+	39	-	2	+	+	-	+	+	-	5	+	+	-	-	-	-
Pioneer	NS-11S/Q	2550	30 / - / - / 50	+	24	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Pioneer	IS-22S	2400	100 / - / - / -	+	30	-	1	+	+	+	+	+	-	-	-		-	-	-	-
Technics	SC-EH560	2300	30+30 / - / - / -	+	39	-	2	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
JVC	HX-Z3R	2200	50 / - / - / 50	+	30/15	+	1	+	+	-	-	+	-	3	+	+	-	-	-	-
JVC	MX-GT88	2000	55 / - / - / 120	+	30/15	-	2	-	+	-	-	+	-	3	+	+	-	-	-	-
JVC	HX-Z1R	2000	20 / - / - / 70	+	30/15	+	1	+	+	-	-	+	-	3	+	+	-	-	-	-
Technics	SC-EH590	2000	120 / - / - / -	+	39	-	2	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Technics	SC-HD350	1900	22 / - / - / -	+	39	-	1	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
JVC	MX-GA77	1800	45 / - / - / 80	+	30/15	-	2	-	+	-	-	+	-	3	+	+	-	-	-	-
JVC	MX-G700	1700	20 / - / - / 60	+	30/15	+	2	-	+	-	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Sony	MHC-WZ5	1700	200 / - / - / -	+	30	-	1	+	+	-	-	b.d	-	-	+	+	-	-	-	-
Aiwa	JAX-T8	1700	90 / - / - / -	+	32	+	2	+	+	-	-	b.d	-	3	+	+	-	-	-	-
Aiwa	BMZ-K1	1700	50 / - / - / -	+	32	+	1	+	+	-	-	b.d	-	5	+	+	-	-	-	-
Philips	FW-M777	1600	165 / - / - / -	+	40	-	-	-	-	-	-	-	-	5	+	+	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-986AD	1600	200 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	+	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
Pioneer	N-A4900-II	1500	100 / - / - / -	+	24	-	2	+	+	+	-	b.d	-	3	-	-	-	-	-	-
Sony	MHC-RG440	1500	200 / - / - / 200	+	30	-	1	-	+	-	-	b.d	-	3	+	+	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-886AD	1500	150 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	+	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-976AD	1450	30+120 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	+	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
Philips	FW-M567	1400	140 / - / - / -	+	40	-	-	-	-	-	-	-	-	5	+	+	-	-	-	-
Philips	MZ-9	1400	50 / - / - / -	+	40	+	2	+	+	+	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Philips	FW-P750	1400	45 / 25 / 12,5 / -	+	40	+	2	+	+	+	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Sharp	CD-XP900H	1400	40 / 20 / 10 / -	+	40	-	2	-	-	-	-	b.d	-	3	-	-	+	-	-	-
Samsung	MAX-WS750	1400	60 / - / - / 120	+	30	-	2	+	+	+	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
JVC	MX-KA66	1300	100 / - / - / -	+	30/15	-	2	-	+	-	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
JVC	MX-KA6	1300	100 / - / - / -	+	30/15	-	2	-	+	-	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
JVC	MX-G500	1300	22,5 / - / - / 90	+	30/15	+	2	-	+	-	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Philips	FW-C717	1300	60 / - / - / -	+	40	+	2	+	+	-	+	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Sony	MHC-RG330	1300	240 / - / - / -	+	30	-	1	-	+	-	-	b.d	-	3	+	+	-	-	-	-
Sharp	CD-XP500H	1300	150 / - / - / -	+	40	-	2	-	-	-	-	b.d	-	3	+	-	-	-	-	-
Panasonic	SC-AK410	1300	150 / - / - / -	+	30	-	2	-	+	-	-	b.d	-	5	+	+	-	-	-	-
Aiwa	JAX-T7	1300	50 / - / - / -	+	32	+	2	+	+	-	-	b.d	-	3	+	+	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-3030AD	1300	30+60 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	+	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-876AD	1300	100 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	+	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
JVC	MX-K50R	1200	45 / - / - / -	+	30/15	+	2	-	+	-	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Philips	FW-C999	1200	120 / - / - / -	+	40	+	2	-	+	-	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Aiwa	JAX-N5	1200	80 / - / - / -	+	32	+	2	+	+	-	-	b.d	-	3	+	+	-	-	-	-
Thomson	MS6000	1200	75 / - / - / -	+	32	+	2	-	+	-	-	+	-	5	+	+	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-2020AD	1200	65 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	+	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-786AD	1150	100 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	+	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
JVC	MX-KA33	1100	45 / - / - / -	+	30/15	-	2	-	+	-	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
JVC	MX-KA3	1100	45 / - / - / -	+	30/15	-	2	-	+	-	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
JVC	MX-K30R	1100	35 / - / - / -	+	30/15	+	2	-	+	-	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Sharp	CD-XP300H	1100	100 / - / - / -	+	40	-	2	-	-	-	-	b.d	-	3	+	-	-	-	-	-
Philips	FW-C390	1000	60 / - / - / -	+	40	+	2	-	+	-	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Sony	MHC-RG220	1000	120 / - / - / -	+	30	-	1	-	+	-	-	b.d	-	3	+	+	-	-	-	-
Sharp	CD-XP200H	1000	75 / - / - / -	+	40	-	2	-	-	-	-	b.d	-	3	+	-	-	-	-	-
Aiwa	JAX-N3	1000	40 / - / - / -	+	32	+	2	-	+	-	-	b.d	-	3	+	+	-	-	-	-
Samsung	MAX-ZS530	1000	30 / - / - / -	+	30	-	2	-	+	+	-	+	-	3	+	+	-	-	-	-
Samsung	MAX-S720	1000	50 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	+	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Thomson	MS4000	1000	75 / - / - / -	+	32	+	2	-	+	-	-	+	-	5	+	-	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-586AD	970	50 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	b.d	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
Philips	FW-C355	950	40 / - / - / -	+	40	-	2	-	+	-	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Panasonic	SC-AK210	950	110 / - / - / -	+	30	-	2	-	+	-	-	b.d	-	5	+	-	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-576AD	930	50 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	-	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
JVC	MX-K10/K-15	900	30 / - / - / -	+	30/15	+	2	-	+	-	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Aiwa	JAX-S3	900	40 / - / - / -	+	32	+	2	-	+	-	-	b.d	-	3	+	-	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-376AD	900	20 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	-	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-386AD	870	30 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	b.d	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
Samsung	MAX-WS730	800	30 / - / - / 60	+	30	-	2	+	+	+	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Samsung	MAX-S530	800	30 / - / - / -	+	30	-	2	-	+	+	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Thomson	MS2000	800	40 / - / - / -	+	32	+	2	-	+	-	-	b.d	-	5	+	-	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-286AD	800	5 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	b.d	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
LG Electronics	FFH-262AD	800	10 / - / - / -	+	30	-	2	+	+	-	-	+	-	3	-	-	-	-	-	-
Aiwa	JAX-N1	750	15 / - / - / -	+	32	+	2	-	+	-	-	b.d	-	3	+	-	-	-	-	-
Samsung	MAX-S520	700	15 / - / - / -	+	30	-	2	-	+	+	-	+	-	3	+	-	-	-	-	-
Sharp	CD-XP110H		10 / - / - / -	+	30	-	2	-	-	-	-	b.d	-	3	+	-	-	-	-	-
Sharp	CD-XP120H		20 / - / - / -	+	30	-	2	-	-	-	-	b.d.	-	3	+	-	-	-	-	-

Producent	Model	Korekcje dźwięku: Systemy wzmocnienie basów (liczba stopni)	Korekcje dźwięku: Korektory dźwięku (liczba ustawień)	Korekcje dźwięku: Surround	Korekcje dźwięku: Regulacja barwy / balansu	Korekcje dźwięku: Regul. subwoofera	Korekcje dźwięku: Analizator widma (l. ustawień)	Kolumny i głośniki: n drożne	Kolumny i głośniki: Głośniki*	Kolumny i głośniki: Średnica głośnika basowego [cm]	Kolumny i głośniki: Wyjście sub./subwoofer	Gniazda: Wejście/ wyjście/ analog.	Gniazda: Wejście/ wyjście/ cyfrowe	Gniazda: Gniazdo słuchaw./ mikrofon.	Inne: Pokrętło wielofunkcyjne	Inne: Zegar/ timer/ sleep	Inne: Liczba modułów**	Inne: Kolor płyty czołowej
Technics	SC-DV290	Super Sound	b.d	+	-/-	-	-	3	3	b.d	b.d	b.d	b.d	+/-	-	+/+/+	4	srebrny
Sony	MHC-ZW8	Groove / VACS	EQ (4)	+	+/+	-	+	b.d	b.d	b.d	b.d	b.d	b.d	+/-	-	b.d	1	srebrny
Technics	SC-EH790	Super Sound	b.d	+	-/-	-	-	3	3	b.d	b.d	b.d	b.d	+/-	-	+/+/+	4	srebrny
Pioneer	NS-11S/Q	-	-	-	+/+	+	-	b.d	b.d	b.d	+/+	b.d	b.d	+/-	-	-/+/+	3	srebrny
Pioneer	IS-22S	-	+	-	+/+	-	-	3	3	17	-/-	b.d	-/1	+/-	-	+/+/+	2	srebrny
Technics	SC-EH560	DLS	SFC	+	-/-	-	+	b.d	2	14	-/-	b.d	-/1	+/-	-	+/+/+	4	srebrny
JVC	HX-Z3R	ESB, ABS, reg sub (4)	SEA (3) + ręczne (3)	+	-/-	4	+	3	4	20	-/+	1/-	-/1	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
JVC	MX-GT88	ESB	SEA (3), Live Surr. (3)	+	-/-	S.T.	+ (5)	3	4	12	-/+	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
JVC	HX-Z1R	ESB, ABS, reg sub (4)	SEA (3) + ręczne (3)	+	-/-	4	+	3	4	20	-/+	1/-	-/1	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Technics	SC-EH590	Super Sound	b.d	-	-/-	-	-	3	3	b.d	b.d	b.d	b.d.	+/-	-	+/+/+	4	srebrny
Technics	SC-HD350	DLS	-	-	+/-	-	-	b.d	2	12	+/-	b.d	-/1	+/-	-	+/+/+	4	srebrny
JVC	MX-GA77	ESB	SEA (3), Live Surr. (3)	+	-/-	S.T.	+ (5)	3	3	16	-/+	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
JVC	MX-G700	ESB, ABS, reg sub (4)	SEA (3)	+	-/-	4	-	3	4	9	-/+	1/-	-/1	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Sony	MHC-WZ5	Groove / VACS	EQ (4)	+	+/+	-	+ (2)	b.d	b.d	b.d	b.d	b.d	b.d	+/-	-	b.d	1	srebrny
Aiwa	JAX-T8	I-Bass	+ (3 x 5) + 1 użytkown.	-	+/-	-	+	3	5	3 x 14	-/-	-/-	-/-	+/-	-	-/+/+	1	srebrny
Aiwa	BMZ-K1	I-Bass	+ (3 x 5) + 1 użytkown.	-	+/-	-	+	3	5	2 x 14	-/-	+/-	-/1	+/-	-	-/+/+	1	czarny
Philips	FW-M777	Woox (3)	DSC(4), VAC(5)	I.S.	-/-	-	-	3	3	16,5	-/-	1/2	-/-	+/-	-	+/+/+	1	stalowy
LG Electronics	FFH-986AD	XDSS	7 + 1 (użytkownika)	6	-/-	-	+	3	3	b.d	-/-	1/-	-/-	+/+	+	+/+/+	1	srebrny
Pioneer	N-A4900-II	Bass Blaster	Sound Morphing	-	-/-	-	-		3	16	-/-	b.d.	-/1	+/-	-	-/+/+	1	srebrny
Sony	MHC-RG440	Groove / VACS	EQ (4)	+	+/+	-	+ (2)	b.d	b.d	b.d	b.d	b.d.	b.d.	+/-	-	b.d	1	srebrny
LG Electronics	FFH-886AD	XDSS	7 + 1 (użytkownika)	6	-/-	-	+	3	3	b.d	-/-	1/-	-/-	+/+	+	+/+/+	1	srebrny
LG Electronics	FFH-976AD	MDSS(HT, Surr., BB)	DSP (4)	+	-/-	-	+	2	3	b.d	-/-	-/-	-/1	+/-	+	+/+/+	1	srebrny
Philips	FW-M567	DBB (3), MAX Sound	DSC(4), VAC(5)	I.S.	-/-	-	-	3	3	16,5	-/-	1/1	-/-	+/-	-	+/+/+	1	stalowy
Philips	MZ-9	Loudness	-	I.S.	+/-	-	+ (7)	2	3	16,5	+/-	1/1	-/1	+/-	-	+/+/+	1	czarny
Philips	FW-P750	DBB (3)	DSC(5), VAC(5)	-	-/-	-	interaktywny	2	2	13	+/-	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	czarny
Sharp	CD-XP900H	X-Bass	graficzny (5)	-	-/-	-	-	b.d	2	b.d	-/-	2 / b.d	-/1	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Samsung	MAX-WS750	Super Bass	graficzny (6)	P.S.	-/-	+	-	b.d	4	b.d	-/+	1/-	-/1	+/-	+	+/+/+	1	srebrny
JVC	MX-KA66	ESB	Sound Turbo	-	-/-	-	+	3	3	16	-/-	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	czarny
JVC	MX-KA6	ESB	Sound Turbo	-	-/-	-	+	3	3	16	-/-	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
JVC	MX-G500	ESB, ABS, reg sub (4)	SEA (3)	+	-/-	4	-	3	4	13,5	-/+	1/-	-/1	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Philips	FW-C717	Woox (3)	DSC(5), VAC(5)	I.S.	-/-	-	interaktywny	3	3	16,5	-/-	1/1	-/1	+/-	-	+/+/+	1	szaro-szary
Sony	MHC-RG330	Groove / VACS	EQ (4)	+	+/+	-	+ (2)	b.d.	b.d	HDW	b.d.	b.d	b.d.	+/-	-	b.d	1	srebrny
Sharp	CD-XP500H	X-Bass	graficzny (5)	-	-/-	-	-	b.d	3	b.d	-/-	2 / b.d.	b.d	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Panasonic	SC-AK410	Super Sound	EQ (4)	-	-/-	-	+	3	3	b.d	-/-	-/-	-/1	+/-	joystick	+/+/+	1	srebrny
Aiwa	JAX-T7	I-Bass	+ (3 x 5) + 1 użytkown.	-	+/-	-	+	2	4	3 x 12	-/-	-/-	-/-	+/-	-	-/+/+	1	srebrny
LG Electronics	FFH-3030AD	BB, TB, SB	DSP (4)	VMAx	-/-	-	-	b.d	3	b.d	+/-	2/1	-/1	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
LG Electronics	FFH-876AD	MDSS(HT, Surr., BB)	DSP (4)	+	-/-	-	+	2	3	b.d.	-/-	1/-	-/1	+/-	+	+/+/+	1	srebrny
JVC	MX-K50R	ABS (3)	SEA (3)	+	-/-	-	-	3	3	13,5	-/-	1/-	-/1	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Philips	FW-C999	DBB (3)	DSC(4), VEC(3)	I.S.	-/-	-	tryb nocny	3	3	13	+/-	1/-	-/1	+/-	-	+/+/+	1	czarny
Aiwa	JAX-N5	I-Bass	-	-	wysokie (3)	-	+	3	3	2 x 14	-/-	-/-	-/-	+/-	-	-/+/+	1	srebrny
Thomson	MS6000	Bass Boost	5 + 1 (użytkownika)	+	-/-	-	-	3	3	9	-/-	1/1	-/1	+/-	-	+/+/+	1	ciemnoszary
LG Electronics	FFH-2020AD	BB, TB, SB	DSP (4)	VMAx	-/-	-	-	b.d.	2	b.d.	+/-	2/1	-/1	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
LG Electronics	FFH-786AD	XDSS	DSP (7)	+	-/-	-	+	2	3	b.d	-/-	1/-	-/1	+/+	+	+/+/+	1	srebrny
JVC	MX-KA33	ESB	Sound Turbo	-	-/-	-	+	3	3	13,5	-/-	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	czarny
JVC	MX-KA3	ESB	Sound Turbo	-	-/-	-	+	3	3	13,5	-/-	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
JVC	MX-K30R	ABS	SEA (3)	-	-/-	-	-	3	3	13,5	-/-	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Sharp	CD-XP300H	X-Bass	graficzny (5)	-	-/-	-	-	b.d.	2	16	-/-	2 / b.d.	b.d	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Philips	FW-C390	DBB (3)	DSC(4), VEC(3)	I.S.	-/-	-	-	3	3	13	-/-	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Sony	MHC-RG220	Groove / VACS	EQ (4)	+	+/+	-	+ (2)	b.d.	b.d.	HDW	b.d	b.d.	b.d	+/-	-	b.d	1	srebrny
Sharp	CD-XP200H	X-Bass	graficzny (5)	-	-/-	-	-	b.d	2	b.d.	-/-	2 / b.d.	b.d	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Aiwa	JAX-N3	I-Bass (5)	-	-	wysokie (3)	-	+	3	3	16	-/-	-/-	-/-	+/-	-	-/+/+	1	srebrny
Samsung	MAX-ZS530	Super Bass	graficzny (3)	P.S.	-/-	-	-	b.d	2	b.d.	-/-	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Samsung	MAX-S720	Super Bass	graficzny (6)	P.S.	-/-	-	-	b.d	3	b.d	-/-	1/-	-/1	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Thomson	MS4000	Bass Boost	5 + 1 (użytkownika)	+	-/-	-	-	2	3	9	-/-	1/-	-/1	+/-	-	+/+/+	1	ciemnoszary
LG Electronics	FFH-586AD	XDSS	DSP (4)	3	-/-	-	+	2	3	b.d	-/-	1/-	-/1	+/-	+	b.d	1	srebrny
Philips	FW-C355	DBB (3)	DSC(4), VEC(3)	I.S.	-/-	-	-	3	3	13	-/-	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	czarny
Panasonic	SC-AK210	Super Sound	EQ (4)	-	-/-	-	+	2	2	b.d	-/-	-/-	-/-	+/-	joystick	+/+/+	1	srebrny/czarny
LG Electronics	FFH-576AD	Bass Booster	MDSS, DSP (4)	+	-/-	-	+	2	2	b.d.	-/-	-/-	-/-	+/-	+	+/+/+	1	srebrny
JVC	MX-K10/K-15	ABS	SEA (3)	-	-/-	-	-	3	3	13,5	-/-	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Aiwa	JAX-S3	I-Bass (5)	-	-	+/-	-	+ (13)	3	3	16	-/-	1/-	-/-	+/+	-	-/+/+	1	srebrny
LG Electronics	FFH-376AD	Bass Booster	MDSS, DSP (4)	+	-/-	-	+	2	2	b.d	-/-	-/-	-/-	+/-	+	+/+/+	1	srebrny
LG Electronics	FFH-386AD	XDSS	DSP (4)	2	-/-	-	+	2	3	b.d	-/-	1/-	-/1	+/-	+	b.d	1	srebrny
Samsung	MAX-WS730	Super Bass	graficzny (6)	P.S	-/-	+	-	b.d	4	b.d.	-/+	1/-	-/1	+/-	+	+/+/+	1	srebrny
Samsung	MAX-S530	Super Bass	graficzny (3)	P.S	-/-	-	-	b.d	2	b.d	-/-	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Thomson	MS2000	Bass Boost	5 + 1 (użytkownika)	+	-/-	-	-	2	2	b.d	-/-	-/-	-/1	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
LG Electronics	FFH-286AD	XDSS	DSP (4)	2	-/-	-	+	2	3	b.d.	-/-	-/-	-/-	+/-	+	b.d.	1	srebrny
LG Electronics	FFH-262AD	UBB	MDSS, DSP (4)	+	-/-	-	+	2	2	b.d.	-/-	-/-	-/-	+/-	+	+/+/+	1	srebrny
Aiwa	JAX-N1	I-Bass	-	-	wysokie (3)	-	-	3	3	10	-/-	-/-	-/-	+/+	-	-/+/+	1	srebrny
Samsung	MAX-S520	Super Bass	graficzny (4)	P.S	-/-	-	-	b.d	2	b.d	-/-	1/-	-/-	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Sharp	CD-XP110H	X-Bass	graficzny (5)	-	-/-	-	-	b.d.	b.d	b.d.	-/-	b.d	b.d.	+/-	-	+/+/+	1	srebrny
Sharp	CD-XP120H	X-Bass	graficzny (5)	-	-/-	-	-	2	2	b.d	-/-	b.d	b.d.	+/-	-	+/+/+	1	srebrny

Uwagi: ceny detaliczne z 01.08.2003, b.d. - brak danych, IS - Incredible Sound, PS- Power Surround, x - liczba głośników w kolumnie, ** - liczba elementów zestawu bez kolumn głośnikowych

Funkcje odbiornika radiowego

Cyfrowy tuner radiowy stał się standardem, a dziś producenci mogą konkurować ze sobą w tej dziedzinie jedynie liczbą pamięci ulubionych stacji oraz zaawansowanymi funkcjami systemu *RDS* (jak np. *NEWS* firmy Philips). Dość rzadko można teraz spotkać miniwieżę, której tuner umożliwia odbiór fal długich. Jedynie Aiwa i Thomson montują tę funkcję we wszystkich produkowanych przez siebie miniwieżach (trzy modele), pozostali producenci tacy jak – Philips czy JVC – umieszczają ją tylko w niektórych zestawach.



Kompaktowy system muzyczny MX-GA77 firmy JVC z bliźniaczymi subwooferami w kolumnach głośnikowych

Odtwarzacz płyt CD/DVD

W tej dziedzinie nie ma nowości. Większość oferowanych na rynku odtwarzaczy CD ma funkcje: programowania, powtarzania (utworu, całej płyty), odtwarzania losowego, przewijania czy odtwarzania samodzielnie nagranych płyt CD-R/RW. Coraz więcej miniwież może natomiast odtwarzać pliki muzyczne MP3 nagrane na płycie CD.

Odtwarzacz płyt DVD jakoś nie może zadomowić się w zestawach miniwieżowych. Mają go tylko dwa najdroższe w zestawieniu: Technics SC-DV290 i Sony MHC-ZW8 i nic nie wskazuje na to, aby sytuacja ta miała się zmienić.



Miniwieża SC-AK410 firmy Panasonic z wyjściami głośnikowymi *Bi-Amp Bi-Wiring*

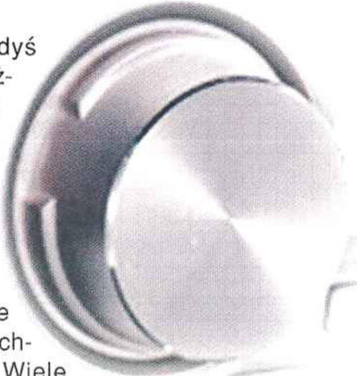


Miniwieża FW-M777 firmy Philips z magistralą USB PC-Link i gniazdem GAMEPORT

Standardem stał się natomiast zmieniacz. Jak można łatwo wywnioskować z tablicy, tylko niektóre drogie modele firm Technics, Sony i Pioneer nie mają zmieniacza. Przyszły użytkownik może wybrać zestaw ze zmieniaczem trzy- lub pięciopłytowym konstrukcji karuzelowej i wygodniejszej w obsłudze (w tym dostępie do płyty) – szufladowej.

Funkcje magnetofonowe

Większość miniwież ma dwa magnetofony umożliwiające kopiowanie materiału muzycznego z jednego na drugi. Z wielu funkcji np. szybkiego przegrywania, odtwarzania szeregowego (przekaźnikowego) lub równoległego zrezygnowała część producentów. System redukcji szumów *Dolby B*, montowany niegdyś w najdroższych zestawach, ma zaledwie kilka modeli, głównie firmy Technics. Wiele modeli ma natomiast cyfrowe sterowanie funkcjami przesuwu taśmy *full logic*, autorewers, synchronizację nagrywania z płyty CD na taśmę oraz licznik taśmy.



Wzmacniacz

W tej dziedzinie trudno liczyć na nowości. Rozpiętość mocy wyjściowej (RMS) na kanał jest imponująca od 10 do 240 W (Sony MHC-RG330). Wiele z zestawów, jak np. dwa modele Panasonica, ma system *Bi-Amp Bi-wiring*, gdzie każdą z kolumn łączy się z jednostką główną czterema przewodami (oddzielnie tor niskich częstotliwości wzmacniacza i kolumny i oddzielnie tor częstotliwości wysokich).

Do poprawy odtwarzania służą korektory graficzne, układy uwypuklania niskich tonów, procesory pola dźwiękowego i układy wirtualnego dźwięku dookólnego, a więc układy, których przydatność dla miłośnika muzyki jest wątpliwa.

Warto jeszcze wspomnieć o głośnikach niskotonowych typu subwoofer. Niektórzy producenci jak Samsung i JVC umieszczają je w kolumnach głośnikowych, inni montują tylko wyjście do dołączenia subwoofera zewnętrznego.

Reasumując w dziedzinie miniwież dzieje się niewiele, producenci skupili się na zestawach mikro, ale o nich napiszemy w następnym miesiącu.

Leszek Halicki

Na miarę Twoich potrzeb





Niewielkie wymiary i niska waga **cyfrowego projektora LG** pozwolą Ci zabrać go gdziekolwiek zechcesz. Silny strumień światła i przejrzysty obraz sprawią, że Twoja prezentacja będzie błyszczeć na tle konkurentów. A po pracy zaprosisz kolegów na projekcję na dużym ekranie w Twoim domowym kinie.



RD-JT40/RD-JT41

- technologia DLP
- jasność 2000 ANSI
- XGA / SVGA
- waga 3,2 kg
- korekcja Keystona, PIP
- wejście RS-232



RD-JT30/RD-JT31

- technologia DLP
- jasność 1400/1100 ANSI
- XGA / SVGA
- waga 1,7 kg
- korekcja Keystona, PIP



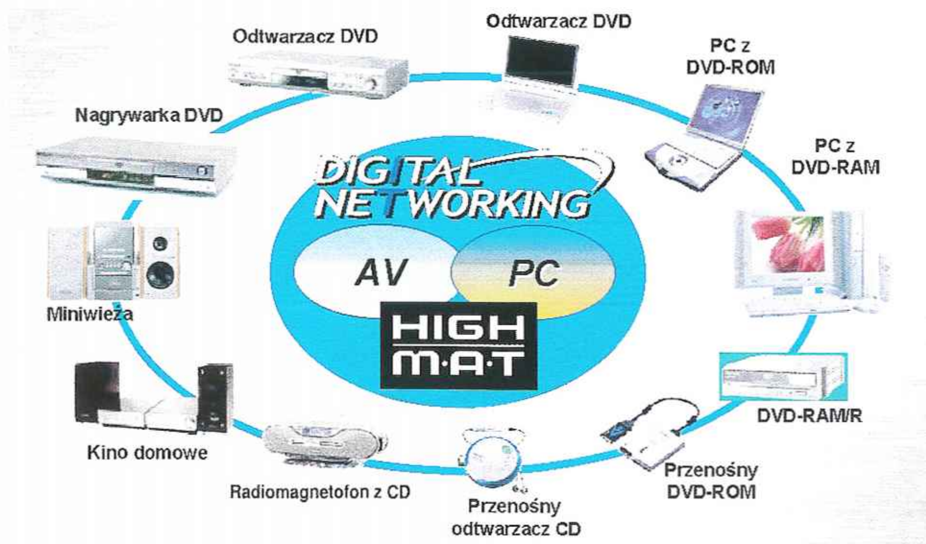
RD-JT10

- technologia LCD
- jasność 1200 ANSI
- XGA
- waga 1,9 kg
- wejścia DVI, USB, S-HVS

www.lge.pl

ODTWARZACZE DVD

Odtwarzacze DVD rozwijają się dynamicznie, wprowadzane są do nich nowe funkcje łączące świat komputerów z urządzeniami elektroniki użytkowej.



Rys.1. Urządzenia komputerowe i elektroniki użytkowej współpracujące ze sobą w systemie HighMAT

W sprzęcie RTV tradycyjnie korzysta się z innych formatów niż w komputerach, jednak od kilku lat coraz głośniej mówi się o konwergencji mediów, a integracja domowego środowiska elektronicznego stała się jedną z podstaw działania wielu firm. Opracowana przez firmy Microsoft i Panasonic technika HighMAT (*High-Performance Media Access Technology*) łączy świat komputerów i urządzeń elektroniki użytkowej (rys.1). Zdjęcia, muzyka i inne treści zapisane w komputerach PC na płytach CD-R/RW w formatach cyfrowych audio: WMA, MP3 i wideo: JPEG, WMV, MPEG4 mogą być odtwarzane w nowych modelach odtwarzaczy DVD Panasonica. Dodatkowo zyskuje się możliwość łatwiejszego wyboru utworów audio. Wyświetlane są listy utworów np. plików MP3, tekst Meta-data, menu płyty. Większość modeli odtwarzaczy DVD innych firm także odtwarza pliki muzyczne MP3 i WMA oraz wideo JPEG.

Także popularne staje się odtwarzanie płyt DVD nagrywanych w domowych nagrywarkach do jednokrotnego lub wielokrotnego zapisu. Panasonic promuje swój standard DVD-RAM, a Philips DVD+R/RW; mniej popularny jest standard Pioneera DVD-R/RW. Odtwarzacze DVD firm Sony i Thomson odtwarzają płyty nagrane w formacie DVD+R/RW i DVD-R/RW (w trybie video recording).

Odtwarzanie zdjęć

Odtwarzanie zdjęć zapisanych na płytach CD, DVD to funkcja, którą ma większość nowych modeli odtwarzaczy DVD.

Firma Pioneer w modelach DV-464/360 zastosowała wyszukiwarkę zdjęć (*Disc Navigator*). Możliwe jest obracanie i powiększanie zdjęć dwu- i czterokrotne. Dzięki temu poruszanie się w gąszczu cyfrowych fotografii zapisanych na płytach Picture CD, DVD jest proste. Wyświetlane są miniatury zdjęć, dzięki którym można szybko rozpoznać szukaną fotografię. Potem wystarczy przycisnąć określony klawisz pilota zdalnego sterownia od DVD, a wybrane zdjęcie pojawi się na całym ekranie telewizora.

Nowością firmy Philips jest DVD 737 odtwarzający filmy zapisane na płytach CD w formatach DivX i MPEG4.

Ciekawe rozwiązanie pokazu slajdów mają odtwarzacze DTH 211 i 231 firmy Thomson i DVD 728 i 737 firmy Philips (rys.2). Można oglądać zdjęcia z jednoczesnym odtwarzaniem plików MP3, nagranych na tej samej płycie.

Układy poprawy jakości obrazu

Nadal prowadzone są prace nad poprawą jakości obrazu. Część odtwarzaczy DVD umożliwia podwojenie rozdzielczości obrazu przez zamianę wyświetlania obrazu z wybieraniem międzyliniowym na kolejnoliniowe (progresywne wyjście wideo). Jest to szczególnie istotne, gdy korzysta się z obrazu o dużej przekątnej, jaki wytwarza projektor, ponieważ zanika wtedy liniowa struktura obrazu.

Część odtwarzaczy DVD ma układ redukcji szumu blokowego BNR (*Block Noise Reduction*), spowodowanego kompresją obrazu zapisywanego na płycie DVD. Szum blokowy objawia się jako regularne zakłócenie obrazu przypominające mozaikę. Układ BNR wygładza obraz.

Są też układy poprawy ostrości między ciemnymi i jasnymi fragmentami obrazu, zwiększające wyrazistość obrazu w ciemnych scenach, których jest dużo w filmach. Firma Sony stosuje układ DVE (*Digital Video Enhancer*).

Bardziej wyrafinowanym układem jest *Depth Enhancer* firmy Panasonic, który odtwarza wyraźny obraz z pełną głębią kolorów. Konwencjonalne systemy redukcji szumów korygują cały obraz – także te jego fragmenty, które są dobrej jakości. Taka metoda powoduje obniżenie jakości wyświetlanego obrazu. Układ *Depth Enhancer* poprawia jedynie tło obrazu gdzie najczęściej występują zniekształcenia i nie ingeruje w odtwarzanie kolorów, czy też drobnych szczegółów obrazu.



Rys.2. Odtwarzacz DVD Philips DVD 737 odtwarzający filmy w formatach DivX i MPEG4

Wybrane parametry i funkcje stacjonarnych odtwarzaczy DVD

Model	Firma	Cena [zł]	Przetwornik c/a		Odtwarzane płyty						Dekodery			Wy cyfrowe		Wy analogowe							Maks. Zoom	Układy poprawy jakości obrazu	Uwagi
			audio [MHz/bit]	wideo [MHz/bit]	DVD-Audio lub SACD	DVD-Video	Video CD/ SVCD	CD/ CD-R/ CD-RW	JPEG	MP3/ WMA	Wbud. dek. DD / DTS/ MPEG2	Wy. cyfr. DD/DTS/ MPEG	Dźwięk surround 2-kanałowy	Optyczne	współosiowe	2k	5,1k	Sł.	S-Video	Video	RGB/ Scart	Komponent			
Odtwarzacze DVD z wbudowanymi dekoderami dźwięku wielokanałowego																									
DVP-NS999	Sony	6999	192/24	108/14	SACD	DVD+R/RW/-R/RW	+/–	+/+/+	–	+/–	+/+/–	+/+/+	–	+	+	+	+	–	+	+	+/2	–	–	BNR, DVE, P.S.(PAL)	CD/DVD/SACD TEXT
DVD-2900	Denon	6495	192/24	108/12	obie	DVD-R/RW	+/–	+/+/+	+	+/–	+/+/–	+/+/–	SRS TS	+	+	+	+	–	+	+	+/+	+	x4	PureProgresive,NSV	obud. odporna na wibracje
DV-757Ai	Pioneer	4899	192/24	108/12	obie	DVD-R/RW	+/–	+/+/+	–	+/–	+/+/–	+/+/+A	VD,TrueSurround	+	+	+	+	–	2	2	+/1	–	+	BNR, MNR	Hi-Bit, Legato Conversion
DV-S205TX	Onkyo	3999	96/24	27/10	–	+	+/–	+/+/+	–	+/–	+/+/+	+/+/+	b.d.	+	+	+	+	–	+	+	–/–	–	b.d.	Video Black Level	
DVD-1600	Denon	3195	192/24	54/10	DVD-Audio	+	+/–	+/+/+	–	+/–	+/+/–	+/+/–	VSS	+	–	2	+	+	+	2	+/2	+	–	off wideo, Progressive S.	
DV-656	Pioneer	2539	192/24	27/10	obie	DVD-R/RW	+/–	+/+/+	–	+/–	+/+/–	+/+/+A	VD,TrueSurround	+	+	+	+	–	2	2	+/1	–	+	Filtr wideo	
DVP-NS905	Sony	2499	192/24	108/10	SACD	DVD+R/RW/-R/RW	+/–	+/+/+	–	+/–	+/+/–	+/+/+	DCS,TV V. S.	+	+	+	+	–	+	+	+/2	+	–	BNR, DVE	CD/DVD/SACD TEXT
DVP-NS930	Sony	2299	192/24	108/12	SACD	DVD+R/RW/-R/RW	+/–	+/+/+	–	+/–	+/+/–	+/+/+	DCS	+	+	+	+	–	+	+	+/2	–	–	BNR, DVE, P.S.(PAL)	
DVD963SA	Philips	1899	192/24	108/13	SACD	DVD+R/RW	+/+	+/+/+	–	+	+/+/+	'+/+/+	3D S. Sound	+	+	+	+	–	+	+	+/2	+	x4	Crystal Clear Pro, Prog.scan	SACD/CD Text,Cinemalink,
DVP-NS705	Sony	1499	192/24	27/10	SACD	DVD+R/RW/-R/RW	+/–	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/+	DCS,TV V. S.	+	+	+	+	–	+	+	+/1	–	–	BNR, DVE	CD/DVD/SACD TEXT
DVD763SA	Philips	1399	96/24	b.d.	SACD	DVD+R/RW	+/+	+/+/+	–	+/–	+/+/+	'+/+/+	3D S. Sound	+	+	+	+	–	+	+	+/2	+	x4	b.d.	SACD/CD Text,Cinemalink,
DTH 700E	Thomson	1399	96/24	27/10	DVD-Audio	+	–/–	+/+/+	+	+/–	+/+/+A	+/+/+A	TruSurround	+	+	+	+	+	+	+	+/2	+	x4	Contrast Enhanced	
Xenaro GDP 6155	Grundig	1199	96/24	27/10	–	+	+/+	+/+/+	–	+/–	+/+/+	+/+/–	VSS	+	+	+	+	+	+	+	+/2	–	+	DNR, kor.gamma	Polskie menu
DVD-S75	Panasonic	1199	192/24	54/10	DVD-Audio	DVD-R/RAM	+/+	+/+/+	+	+/+	+/+/–	+/+/–	Ad. Surround	+	+	+	+	+	+	+	+/1	+	+	Depth E., D. Re-Master	HighMAT, S. w słuchawkach
DVD-E435	Samsung	1099	96/24	27/10	–	DVD-R/+RW	+/–	+/+/+	+	+/+	+/+/–	+/+/+	3D Sound	+	+	+	+	+	+	+	+/2	–	x4	b.d.	Shuttle, podgląd x128
Odtwarzacze DVD bez wbudowanych dekoderów dźwięku wielokanałowego																									
DV-S757	Onkyo	5999	192/24	54/10	DVD-Audio	+	+/–	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/+	VS	2	+	+	–	–	+	+	+/+	–	–	Direct Digital Path	THX Ultra
DV-L5	Onkyo	3099	192/24	54/10	DVD-Audio	+	+/+	+/+/+	–	+	–/–/–	+/+/+	VS	+	+	+	–	–	+	+	+/+	–	+	Direct Digital Path	wy na subwoofer
DVD 25	Harman Kardon	2399	96/24	27/10	–	DVD-R/RW,DVD+R/RW	+/+	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/–	b.d.	+	+	+	–	–	+	+	–/–	+	+	Progressive Scan	
DV-SP500	Onkyo	1799	b.d.	b.d.	–	+	+/+	+/+/+	–	+	–/–/–	+/+/+	VS	+	+	+	–	–	+	+	–/–	–	+	b.d.	
DVD-900	Denon	1695	192/24	27/10	–	DVD-R	+/–	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/–	SRS TS	+	+	+	–	–	+	+	+/+	–	x4	2MB bufor	
DV-U7	Pioneer	1379	192/24	27/10	–	DVD-R/RW	+/–	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/+A	VD,TrueSurround	+	–	+	–	–	+	+	+/1	–	+	b.d.	
XV-N55	JVC	1299	192/24	54/10	–	DVD-R/RW,DVD+RW	+/+	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/–	3D Phonic	+	+	+	–	–	+	+	+/+	+	+	Adaptive G.CH.M	Video Fine Procesor, slim
DVD-F65	Panasonic	1199	192/24	54/10	–	DVD-R/RAM	+/+	+/+/+	+	+/+	+/+/–	+/+/–	Ad. Surround	+	–	+	–	+	+	+	+/+	+	+	D.Re-Master	Zmieniacz 5-płyt
DV-454	Pioneer	1149	192/24	27/10	–	DVD-R/RW	+/–	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/+A	VD,TrueSurround	+	–	+	–	–	+	+	+/1	–	+	b.d.	
DV-350	Pioneer	1049	192/24	27/10	–	DVD-R/RW	+/–	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/+A	VD,TrueSurround	–	+	+	–	–	+	+	+/1	–	+	b.d.	
DV-464	Pioneer	969	192/24	27/10	–	DVD-R/RW	+/+	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/+A	VD,TrueSurround	+	+	+	-	–	+	+	+/1	–	x4	b.d.	Disc Navigator
DVD-S530	Yamaha	919	96/24	27/10	–	DVD+R/RW	+/–	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/+	TS SD Sound	+	+	+	–	–	+	+	–/–	+	x4	Chroma korekcja	wy na subwoofer
DVD-737	Philips	ok.900	192/24	b.d.	–	DVD+R/RW	+/+	+/+/+	+	+/–	–/–/–	+/+/+	3D S. Sound	–	+	+	–	–	–	+	+/1	–	+	b.d.	odtw. DivX i MPEG-4
DVP-NS430	Sony	899	192/24	27/10	–	DVD+R/RW/-R/RW	+/–	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/+	TV V. S.	+	+	+	–	–	–	+	+/1	–	–	BNR, DVE	CD/DVD TEXT
DVD-E335	Samsung	899	96/24	27/10	–	DVD-R/+RW	+/–	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/+	3D Sound	+	+	2	–	+	+	2	+/2	–	x4	b.d.	Shuttle, podgląd x128
DV-360	Pioneer	879	b.d.	27/10	–	DVD-R/RW	+/+	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/+A	VD,TrueSurround	+	+	+	-	-	+	+	+/1	–	x4	b.d.	Disc Navigator
XV-N33	JVC	799	192/24	54/10	–	DVD-R/RW,DVD+RW	+/+	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/–	3D Phonic	+	+	+	–	–	+	+	+/+	+	+	Adaptive G.CH.M	Video Fine Procesor
XV-N30	JVC	799	192/24	54/10	–	DVD-R/RW,DVD+RW	+/+	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/–	3D Phonic	+	+	+	–	–	+	+	+/+	+	+	Adaptive G.CH.M	Video Fine Procesor
DVP-NS330	Sony	799	192/24	27/10	–	DVD+R/RW/-R/RW	+/+	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/+	TV V. S.	–	+	+	–	–	–	+	+/1	–	–	BNR, DVE	CD/DVD TEXT
DTH 311E	Thomson	799	96/24	27/10	–	DVD+R/RW/-RW	+/+	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/+A	TruSurround	+	+	+	–	–	+	+	+/2	+	x5	Contrast E, P. S.(NTSC)	
Cinio GDP5240	Grundig	799	192/24	27/10	–	DVD-R/RW,DVD+R/RW	+/+	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/+	VS	+	+	+	–	–	+	+	+/+	–	+	DNR	Polskie menu, CD-Tekst
DVD-6196	LGE	749	96/24	27/10	–	+	+/+	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/–	3D Surround	–	+	+	–	–	–	+	+/+	–	x16	b.d.	Polskie menu
DVD728/729	Philips	749	192/24	54/12	–	DVD+R/RW	+/+	+/+/+	+	+/–	–/–/–	'+/+/+	3D S. Sound	+	+	+	–	–	–	+	+/1	–	x4	b.d.	CD Text
DVD-6184	LGE	699	96/24	27/10	–	+	+/+	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/–	3D Surround	–	+	+	–	–	–	+	+/+	–	x16	b.d.	Polskie menu,
DVD-6054	LGE	699	96/24	27/10	–	+	+/+	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/–	3D Surround	–	+	+	–	–	–	+	+/+	–	x16	b.d.	Polskie menu,
DTH 231E	Thomson	699	96/24	27/10	–	DVD+R/RW/-RW	+/+	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/+A	TruSurround	+	+	+	–	–	+	+	+/2	+	x5	Contrast E, P.S.(NTSC)	
Livance GDP4200	Grundig	699	96/24	27/10	–	DVD-R/RW/+R	+/+	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/+	VSS	+	+	+	–	–	+	+	+/+	–	+	DNR	Polskie menu
DVD-S35	Panasonic	699	192/24	54/10	DVD-Audio	DVD-R/RAM	+/+	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/–	Ad. Surround	+	–	+	–	+	+	+	+/1	+	+	b.d.	Surround w słuchawkach
XD-AX10	Aiwa	649	192/24	27/10	–	DVD-R/RW,DVD+R/RW	+/+	+/+/+	+	+/–	–/–/–	+/+/–	VS	+	+	+	–	–	–	+	+/+	–	b.d.	b.d.	
DVD-5353	LGE	649	96/24	27/10	–	+	–/–	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/–	3D Surround	–	+	+	–	–	–	+	+/+	–	x16	b.d.	brak płynnego przeszukiwania
DVD-E235	Samsung	649	96/24	27/10	–	DVD-R/+RW	+/–	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/+	3D Sound	+	+	+	–	–	+	+	+/+	–	x4	b.d.	Podgląd x128
DVD-E234	Samsung	649	96/24	27/10	–	DVD-R/+RW	+/–	+/+/+	+	+/+	–/–/–	+/+/+	3D Sound	+	+	+	–	–	+	+	+/+	–	x4	b.d.	Podgląd x128
Livance GDP3205	Grundig	599	96/24	27/10	–	DVD-R	+/+	+/+/+	–	+/–	–/–/–	+/+/+	VSS	–	+	+	–	–	–	–	+/+	–	+	DNR	Polskie menu

Ceny sugerowane z 8.2003 Ad.-Advance Adaptive G.CH.M-Adaptive Geometrical Chroma Mapping DVE-Digital Video Enhancer NSV-Noise Shaped Video VSS-Virtual Surround Sound

Contrast E, P.S. - Contrast Enhanced, Progressive Scan BNR-Block Noise Reduction VD-Virtual Dolby A-Audio TV V.S.-TV Virtual Surround MNR-Mosquito Noise Reduction

Monitor

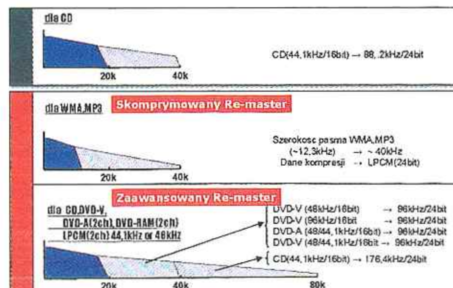
W modelu S75 Panasonica następuje automatyczny dobór jakość obrazu w zależności od rodzaju urządzenia na jakim będzie wyświetlany obraz (rys.3). Uwzględniono cechy charakterystyczne obrazu jaki daje telewizor z kineskopem, telewizor projekcyjny, projektor CRT lub LCD, monitor plazmowy.

Kategoria	Charakterystyka	Jaskrawość	Kontrast	Kolor	Ostrość
Standardowy (CRT)	Czyste kolory Obraz jaskrawy	0	0	0	0
3-obiektywowy projektor	Jasne kolory Obraz ciemny	0	0	0	zwiększona
Projektor LCD	Dot Stands Float Black	0	zwiększona	zwiększona	zwiększona
Projekcja TV	No Dot Film Feeling	zwiększona	zmniejszona	zmniejszona	0
Plasma TV	Float Black	0	0	0	0

Rys.3. Cechy jakości obrazu uwzględniane automatycznie przez odtwarzacz DVD S75 Panasonic (funkcja Monitor) s

Audio

Odtwarzacze DVD służą także do odtwarzania płyt muzycznych. Najlepsze z nich mają układy poszerzające pasmo odtwarzanych dźwięków.
Cechą charakterystyczną odtwarzaczy DVD Panasonica jest funkcja remasteringu, która dotyczy nie tylko nagrań audio CD, ale także plików muzycznych MP3 i WMA.
Cyfrowy układ poprawy dźwięku *Double Re-Master* (rys.4) powoduje odtwarzanie części składowych nagrania o częstotliwości powyżej 20 kHz, co znacznie poprawia jakość odsłuchu np. muzyki z płyt CD. Układ *Double Re-Master* działa wykorzystując cyfrowy procesor sygnałowy (DSP), aby wytworzyć sygnały o częstotliwościach powyżej 20 kHz. Są one dodawane do oryginalnych danych zapisanych na płycie, zachowując przy tym naturalną harmoniczną strukturę dźwięku. Zastosowany przetwornik cyfrowo-analogowy 192 kHz/24 bity dodatkowo poprawia odtwarzanie dźwięku, który jest bardziej realistyczny i wierny oryginałowi. Rozwiązanie to jest szczególnie przydatne przy odtwarzaniu płyt CD-R/RW zawierających skompresowane pliki MP3 i WMA. Wyraźnie spłaszczony dźwięk plików MP3 zostaje poddany obróbce cyfrowej i słuchacz otrzymuje jakość dźwięku zbliżoną do oryginału przed skompresowaniem.



Rys.4. Odtwarzane pasma w wyniku działania funkcji *Double Re-Master* firmy Panasonic

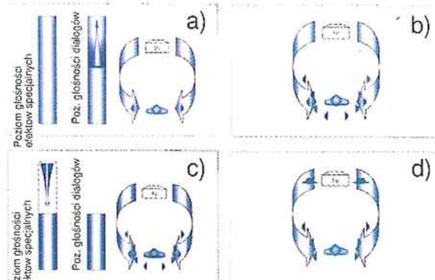
Podobny układ *Hi Bit Legato Pro* stosuje Firma Pioneer do poszerzenia pasma, ale tylko popularnych płyt muzycznych CD.

DVD - Audio czy Super Audio CD

Płyty DVD-Audio i Super Audio CD dające dźwięk najlepszej jakości są już odtwarzane przez odtwarzacze klasy popularnej, ale jedynie odtwarzacze DVD firmy Pioneer DVD 747A i 757Ai odtwarzają oba standardy.
Standard Super Audio CD opracowały firmy Philips i Sony. Zapis na płycie Super Audio CD odbywa się w technice bezpośredniego strumienia cyfrowego DSD (*Direct Stream Digital*) – technika 1-bitowa. Częstotliwość próbkowania w systemie DSD wynosi 2,8224 MHz i jest 64-krotnie większa niż na płytach CD. Otrzymuje się pasmo przenoszenia od 0 do 100 kHz, dynamikę 120 dB. Na płycie Super Audio CD można zapisać także inne dane, teksty utworów, informacje wydawcy, a nawet obrazy.
Standardowa płyta SACD zawiera jedną warstwę o dużej pojemności HD. Są płyty dwuwarstwowe o podwójnej pojemności i hybrydowe zawierające warstwę CD i HD. Dźwięk może być zapisywany stereofonicznie lub wielokanałowo.
Standard DVD-Audio popiera znacznie większa grupa producentów odtwarzaczy DVD (ok. 40) pod przewodnictwem koncernu Matsushita (Panasonic). Dla standardu DVD-Video przyjęto założenia 96 kHz/ 24 bity dla dwóch kanałów + obraz. Dla płyty tylko audio dźwięk niepodany kompresji ma częstotliwość próbkowania 192 kHz /24 bit. Do zapisu jest stosowana modulacja impulsowo-kodowa (PCM), pasmo częstotliwości wynosi 96 kHz, dynamika 144 dB. Muzykę nieskomprymowaną można nagrać także wielokanałowo (96 kHz/ 24 bity) w sześciu kanałach, aby uzyskać atrakcyjne wrażenia dźwiękowe. Zwiększenie pasma przenoszenia do 96 kHz umożliwia odbiór składowych dźwięków, których bezpośrednio nie słyszymy, ale są one w jakiś sposób odbierane przez nasz system słuchowy.
Który ze standardów się przyjmie, zależeć będzie od producentów płyt. Więcej jest tytułów nagranych w formacie SACD.

Dekodery dźwięku

Podstawową funkcją odtwarzaczy DVD jest odtwarzanie filmów, którym towarzyszy dźwięk wielokanałowy. Dźwięk może być dekodowany na 5 kanałów i kanał niskotonowy (format 5.1) w odtwarzaczu DVD lub amplitunerze. W odtwarzaczach DVD są wbudowywane dekodery dźwięku wielokanałowego Dolby Digital i DTS oraz MPEG.



Rys.5. Tryby pracy w systemie dźwięku TV Virtual Surround a – Dynamic, b – Wide, c – Night, d – Standard

Oprócz tego są stosowane systemy poszerzenia panoramy dźwięku i wytworzenia efektów specjalnych przy odtwarzaniu za pomocą dwóch głośników telewizora. Popularne są systemy Virtual Dolby, Dolby Laboratories, 3D Philips, TruSurround by SRS Pioneer, TV Virtual Surround Sony. Systemy te mogą mieć kilka opcji wytwarzania pozornego pola akustycznego. Przykładowo system TV Virtual Surround (rys. 5) ma tryb *Dynamic*, który wytwarza dwa pozorne źródła dźwięku usytuowane za słuchaczem, oraz zwiększa poziom głośności dialogów aby były lepiej słyszalne na tle efektów specjalnych. W trybie *Wide* w miejsce dwóch pozornych źródeł dźwięku pojawia się ich dziesięć, aby efekt przestrzenny był pełniejszy. W trybie *Night* ograniczona jest głośność scen akcji, przez co dialogi mimo małej głośności są wyraźnie słyszalne, scena dźwiękowa ulega poszerzeniu. Z trybu *Standard* korzysta się, gdy odtwarzacz jest dołączony do wieży lub stereofonicznego wzmacniacza. Wtedy powstaje 6 pozornych źródeł dźwięku z dużą dynamiką.

DVD i inne urządzenia

Nadal modne są płaskie obudowy odtwarzaczy DVD, dotyczy to także urządzeń ze zmieniaczami płyt. Firma Panasonic oferuje pięciopłytowy zmieniacz w obudowie o wysokości 54,5 mm.
Nietypowy napęd płyty DVD zastosowano w odtwarzaczu DTH 311 firmy Thomson. Zamiast szuflady na którą kładzie się płytę jest szczelina na płytę (Slot).
Popularne stały się urządzenia, w których zastosowano odtwarzacze DVD razem z magnetowidem. Prawie każda z dużych firm ma taki model w swojej ofercie.
Odtwarzacze DVD prawie zniknęły z miniwież, które zastąpiły zestawy amplituner i napęd DVD w jednej atrakcyjnej obudowie, oferowane z małymi lub dużymi kolumnami głośnikowymi. Odtwarzacze DVD są także montowane w telewizorach, co jest dobrym rozwiązaniem do małych mieszkań i dla osób chcących oglądać przede wszystkim filmy.

Jerzy Justat

ZESTAW MULTIMEDIALNY LGE DAT-100

Zestawy kina domowego w jednej obudowie mają wbudowany tuner radiowy, wzmacniacz i odtwarzacz DVD/CD. W zestawie multimedialnym DAT -100 firmy LGE tuner radiowy zastąpiono telewizyjnym.



Zestaw LGE DAT-100 jest przeznaczony przede wszystkim do współpracy z monitorami. Dużą przyjemnością jest oglądanie filmów DVD lub programu telewizyjnego na dużym ekranie monitora plazmowego. Wyjście RGB-PC z wybieraniem kolejnoliniowym umożliwia dołączenie monitora plazmowego, LCD lub kineskopu. Wybieranie kolejnoliniowe powoduje, że linie obu półobrazów są wyświetlane jednocześnie, zwiększając rozdzielczość obrazu. W monitorach plazmowych o przekątnych ekranów powyżej 32", obraz ma wtedy lepszą jakość. Jeżeli nie mamy dużego ekranu bez problemu można dołączyć monitor komputerowy, który zastąpi telewizor 14-calowy.

Dołączając do zestawu DAT-100 komputer możemy np. oglądać zdjęcia lub wyświetlać prezentację. Uzupełnienie zestawu o tuner satelitarny zwiększa liczbę programów telewizyjnych i zapewnia odbiór programów radiowych. Przełącznikiem źródła sygnału wideo w DAT-100 wybiera się albo komputer, aby na nim pracować albo DVD/CD, TV dla rozrywki. Oglądając filmy z DVD, zmieniając źródło sygnału na komputer, powoduje się zatrzymanie filmu i możliwość ponownego oglądania od tego miejsca.

Oczywiście jest możliwość współpracy zestawu DAT-100 ze zwykłym telewizorem (gniazdo scart), wtedy dołączenie np. komputera przenośnego zwiększy komfort oglądania np. zdjęć z wakacji na dużym ekranie lub odtwarzanych filmów DVD.

DANE TECHNICZNE

Wzmacniacz		
Moc:	L,P	2x50 W (THD 10%)
	C	50 W
	Surround	2x50 W (8 Ω 1 kHz THD 10%)
	Subwooofer	80 W (4 Ω 30 Hz THD 10%)
Głośniki		
Pasmo przenoszenia		110 Hz÷40 kHz
Skuteczność		83 dB/W
Masa		0,92 kg
Wymiary		100x147x 127,5 mm
Subwoofer		1 głośnik/ 4 Ω
Pasmo przenoszenia		40÷1500 Hz
Masa		7 kg
Wymiary		200x 425x381 mm
Odtwarzacz DVD/CD		
Odtwarzanie płyt		DVD, CD, VCD2.0, VCD1,1, CD-R, CD-RW, MP3
Zniekształcenia THD		0,5% (1kHz, 12 W)
Pasmo przenoszenia		20 Hz÷20 kHz
Dynamika		75 dB
Szybkość przeszukiwania		CDx2x4x8 DVD, VCDx2,x4,x16,x100 x1/16,x1/8,x1/4,x1/2
Gniazda		
Wideo		
PC-IN RGB		15-stykowe
Monitor out (kolejnoliniowe)		15-stykowe
AV1, AV2		2x scart
S-Video (DVD)		4-stykowe
S-Video in		4-stykowe
AV3 Video we		cinch
Audio		
L, P we		2xcinch
PC-in stereo		mały Jack
Wy stereo		mały Jack
Wy głośnikowe		5 x 8 Ω, 1 x4 Ω
Wy słuchawkowe		32 Ω, 0,9 W

Urządzenie ma modną srebrno-lustrzaną płytę czołową z podświetlaną na niebiesko gałką regulacji głośności. Napęd płyty umieszczono z lewej strony, a pod napędem przyciski wyboru funkcji, zmiany programu TV i funkcji powtarzania.

W górnej części obudowy umieszczono przyciski do obsługi napędu DVD.

Komfort obsługi podnosi regulacja jasności wyświetlacza z możliwością wyłączenia podświetlenia gałki regulacji głośności, która bardzo jasno świeci.

Audio

Urządzenie ma wbudowane dekodery DTS, Dolby Digital, Dolby Prologic II, co praktycznie umożliwia rozkodowanie większości ścieżek dźwiękowych filmów. Dużo miejsca w instrukcji poświęcono sposobom ustawiania głośników i ustalania poziomu głośności oraz doborowi czasu opóźnienia w zależności od rodzaju dekodera, aby uzyskać jak najlepsze efekty akustyczne. W trybie Dolby Pro LogicII do wyboru są trzy tryby kształtowania przestrzeni akustycznej *Center Width, Dimension* i *Panorama*. W pierwszym trybie do wyboru jest 7 stopni regulacji rozchodzenia się dźwięku kanału centralnego – od umiejscowionego tylko w głośniku centralnym do szerokiej sceny prawego i lewego głośnika. W drugim trybie pole akustyczne można przesuwać do przodu lub do tyłu (4 ustawienia). *Panorama* poszerza pole akustyczne głośników przednich kanału lewego i prawego tak, aby pole obejmowało także głośniki surround. Oprócz tego do pamięci wprowadza się czasy opóźnień wynikające z ustawień głośników.

Ścieżki muzyczne płyt CD można wzbogacić o efekty charakterystyczne dla akustyki pomieszczenia – *Hall1* (małej sali koncertowej), *Hall2* (dużej sali koncertowej) i *Theatre* (sali kinowej).

Przy korzystaniu z dekodera Dolby Pro Lo-

Tylna płyta dekodera
Tylna płyta komputera PC
Tylna płyta wyświetlacza PDP
Tylna płyta odtwarzacza DVD/ telewizora

Schemat dołączenia komputera i monitora



Okno z listą plików MP3

gic II możliwe są opcje odtwarzania *Movie* (dla programów telewizyjnych i kodowanych w Dolby Surround), *Music* (poszerza przestrzeń dla utworów muzycznych z lepszym rozróżnianiem źródeł dźwięku) i *Matrix* (poszerza scenę muzyczną także dla sygnałów mono).

Tuner telewizyjny

Po dołączeniu anteny do urządzenia, przy pomocy menu uruchamia się wyszukiwanie stacji telewizyjnych. Programom telewizyjnym są automatycznie nadawane nazwy. Możliwe jest precyzyjne dostrojenie do częstotliwości stacji TV i nadawanie lub zmienianie jej nazwy. Własną listę programową tworzy się przy pomocy funkcji Sortowania, Kasowania, Pomijania i Przenoszenia.

Kolumny głośnikowe

Niewielkie satelitarne kolumny głośnikowe o mocy 50 W każda, mają konstrukcję dwudrożną typu bas refleks. Przewody są zakończone specjalnymi wtyczkami (do gniazd w DAT-100), niespotykanymi w innych konstrukcjach, a z kolumnami łączy się je tradycyjnie za pomocą zacisków sprężynowych.

Subwoofer ma konstrukcję pasywną, moc znamionową 80 W i masę 7 kg.

Odtwarzanie płyt CD i DVD

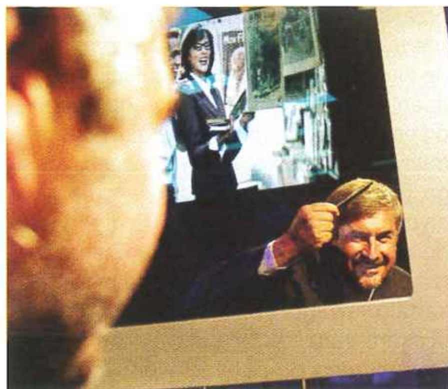
Płyty CD są odtwarzane programowo lub można powtórzyć całą płytę lub wybrany utwór. Wygodnie ustala się kolejność odtwarzania korzystając z menu wyświetlanego na ekranie monitora lub telewizora. Dla płyt DVD lub VCD można wprowadzić znaczniki, aby powtarzać wybrany fragment A-B. Przy odtwarzaniu płyt CD z plikami MP3, na ekranie można obejrzeć ich listę, co ułatwia wybór właściwego.

Przy odtwarzaniu płyt DVD lub VCD można skorzystać z funkcji zoom do powiększenia maksymalnie 6-krotnego wybranego fragmentu obrazu.

Zestaw wraz z kolumnami kosztuje 2 999 zł ■

Jerzy Justat

MAGICZNE LUSTRO



Firma Philips Electronics zaprezentowała uniwersalny wyświetlacz LCD Mirror TV o rozmiarach 17, 23 lub 30 cali, mogący jednocześnie służyć jako lustro. W tym urządzeniu jest wykorzystywana technika polaryzacji światła, która powoduje, że w odpowiednich warunkach światło przechodzi przez lustro niemal w 100%. Jest to pierwszy produkt stworzony w HomeLab - miejscu, które naukowcom Philipsa służy do testowania nowych technik, przydatnych w codziennym życiu.

Lustro TV było testowane na ponad 200 użytkownikach. Naukowcy Philipsa poprzez 34 ukryte kamery śledzili reakcję ludzi korzystających z tego produktu. Biorący udział w testach wysoko cenili możliwość oglądania telewizyjnych wiadomości podczas golenia czy mycia zębów. Philips jest największym na świecie producentem wyświetlaczy telewizyjnych dla przemysłu hotelowego i w pierwszym etapie, na ten właśnie rynek będą skierowane lustrzane odbiorniki TV. Do 2005 roku jest planowane także udostępnienie produktu użytkownikom indywidualnym. Urządzenie to zostało tak zaprojektowane by elektronika była całkowicie ukryta w ścianie, a dla użytkownika pozostawał widok stylowego wyświetlacza. Lustro telewizyjne (30- calowe), wisząc na ścianie w centralnym miejscu, poprawia estetykę wnętrza i zwiększa standard usług oferowanych klientom. Prócz oglądania programów TV za pomocą tego urządzenia w hotelach można płacić za rachunki i zamawiane filmy. Dzięki specjalnemu łączu Lustro TV może być także wykorzystywane jako urządzenie zewnętrzne do komputerów i laptopów. W ten sposób można używać dużego wyświetlacza LCD do prezentacji lub do przeglądania stron internetowych.

Dla potrzeb użytkowników indywidualnych Philips testuje bardziej zaawansowaną wersję, która pozwoli bezprzewodowo przesyłać do tego "magicznego lustra" różne dane od wiadomości o stanie dróg do informacji o swoim stanie zdrowia czyli np. ciśnieniu krwi i masie ciała. W takim lustrze można również wyświetlić bajkę zachęcającą dzieci do dłuższego i bardziej efektywnego mycia zębów.

P.J.

KAMERA JVC GR-D50

Kamera GR-D50 należy do rodziny 6 nowych kamer cyfrowych DV firmy JVC, pośród których znajdziemy modele wyposażone zarówno w funkcję kamery internetowej jak i funkcję aparatu fotograficznego.



Barwy detali są bliskie naturalnych



Kamera dobrze radzi sobie z dużymi kontrastami

Model GR-D50 jest wyposażony dodatkowo jedynie w łącze USB (funkcja kamery internetowej). Nowa kamera jest nieco mniejsza od zeszłorocznych modeli GR-DVL567/367/365/167/160. Różni się także sylwetką. Pojawiły się zaokrąglone płaszczyzny i krawędzie. Niemal wszystkie przyciski zostały ukryte pod uchylnym ekranem LCD. Na zewnątrz pozostawiono jedynie wygodną manetkę zmiany ogniskowej, wyłącznik główny sprzężony z przyciskiem start/stop filmowania, przycisk wyszukiwania wolnego miejsca na taśmie/przejścia do ręcznej nastawy ostrości oraz manipulator dostępu do menu i przycisk rejestracji obrazu nieruchomego. Manipulator i przycisk obrazu nieruchomego znajdują się zbyt blisko siebie, w ferworze filmowania łatwo zamiast zmiany parametrów poprzez menu wykonać niezamierzoną fotografię zapisywaną na taśmie. Podobnie jak w większości dostępnych obecnie konstrukcji kamer, kieszeń kasety jest dostępna od dołu dzięki uchylnej bocznej klapie. Jej wyprofilowanie sprawia, że kamerę trzyma się pewnie i stabilnie. Wielofunkcyjny wyłącznik/przełącznik trybów pracy kamery jest łatwy w obsłudze, konstrukcja manetki zmiany ogniskowej sprawia, że nie mamy żadnych kłopotów z realizacją bardzo wolnych najazdów.



Obiektyw o jasności F1,6 i 16-krotnym zakresie zmian ogniskowej współpracuje z przetwornikiem obrazu CCD zawierającym 800 tys. pikseli. Szerokopasmowy procesor obrazu modyfikuje sygnał luminancji umożliwiając uzyskanie rozdzielczości obrazu przekraczającą 500 linii. Kamera nie należy do najczulszych, obraz o akceptowalnym poziomie szumów uzyskuje się przy oświetleniu powyżej 10 luksów. Obraz zarejestrowany w świetle słonecznym w plenerze charakteryzuje się dużą ilością szczegółów oraz wiernością reprodukcji barw. Duże kontrasty oświetlenia powodują utratę szczegółów w ciemniejszych partiach obrazu, jednak zachowana jest równowaga pomiędzy najjaśniejszymi i najciemniejszymi fragmentami. Kamerę wyposażono zarówno w automatyczny, jak i ręczny system balansu bieli. Oba systemy są równie skuteczne w typowych warunkach oświetleniowych. System ręczny należy stosować przy oświetleniu mieszanym, gdy zmienia się nieco jego temperatura barwowa. Kamera ma wizjer monochromatyczny uniemożliwiający ocenę poprawności barw, tak więc należy zawsze w przypadku realizacji zdjęć w zmiennych warunkach oświetleniowych korzystać z ekranu LCD.

Elektroniczny stabilizator obrazu jest niewrażliwy na ruch w kadrze a jedynie na drgania samej kamery. Przy odrobinie wprawy, można uzyskać stabilny obraz niemal w pełnym zakresie zmian ogniskowej. Co więcej, przy przejściu do zakresu zoomu cyfrowego zwiększa się zakres reakcji systemu stabilizacji obrazu na drgania kamery. Przy powiększeniu 20-krotnym udawało się dużo łatwiej uzyskać obraz o nienagannej stabilności przy filmowaniu z ręki. Rozdzielczość wizjera i ekranu LCD umożliwia skuteczną ręczną kontrolę ostrości obrazu. Mikrofon kamery nie rejestruje szumów własnych. Automatyczny system regulacji poziomu dźwięku jest skuteczny. Jest to tym bardziej istotne, że kamera nie ma gniazda mikrofonowego, nie można więc skorzystać z mikrofonu zewnętrznego.



Konstruktorzy zadbali o komfort obsługi. Pod uchylnym ekranem LCD oprócz przy-

ścisków obsługujących część magnetowidową kamery znajdziemy przycisk kompensacji oświetlenia tylnego i przycisk filmowania przy słabym oświetleniu (system wolnej migawki). Tu także znajdziemy gniazdo USB i FireWire. Gniazda wyjściowe zarówno analogowe (Video/S-Video) jak i edycyjne (Edit) umieszczone są pod zaślepką z prawej strony obiektywu.

Kamera jest wyposażona w system zdjęć nocnych Digital Colour NightScope DCN (kombinacja wolnej migawki i elektronicznego wzmocnienia sygnału umożliwiającego uzyskanie zdjęć kolorowych przy minimalnym oświetleniu), bogaty zestaw efektów przejść pomiędzy kolejnymi scenami i programów AE (w tym ustawienie migawki 1/50 i 1/120 sekundy). System zdjęć nocnych DCN co prawda umożliwia uzyskanie zdjęć kolorowych przy minimalnym oświetleniu, to jednak ze względu na powstające smugi praktycznie nadaje się jedynie do realizacji zdjęć statycznych. Kamera wyposażona jest

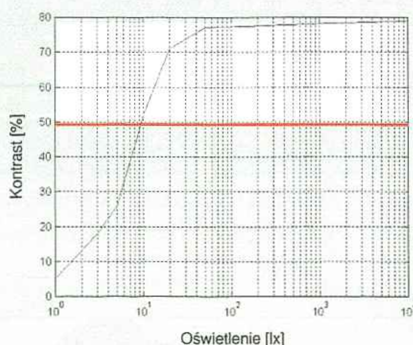


Obraz zarejestrowany w świetle dziennym

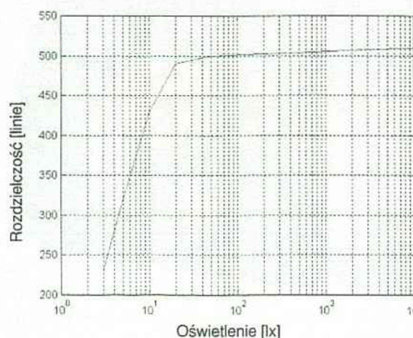
w funkcję *Insert* (dostępną za pomocą pilota zdalnego sterowania) ułatwiającą uporządkowanie materiału filmowego zgromadzonego na taśmie. Gniazdo edycji umożliwia prosty montaż filmu przy współpracy z magnetowidem (także wyposażonym w gniazdo edycji właściwe dla firmy JVC), przy czym istnieje możliwość synchronizacji współpracy obu urządzeń (kompensacja czasu reakcji mechanizmu magnetowidu).

DANE TECHNICZNE

Format:	DV
Rozdzielczość:	>500 linii
Obiektyw:	f2.7 - 43.2 mm, F1.6, średnica filtru - 37 mm
Czujnik CCD:	1/6", 800 tys. pikseli
Zoom:	optyczny x16, cyfrowy x700
Oświetlenie minimalne:	10 lx
Oświetlenie zalecane:	> 100 lx
Dźwięk:	12/16 bitów PCM, stereofoniczny
Wizjer:	LCD, cz-b
Ekran LCD:	kolor, 2.5"
Ręczne regulacje:	ostrość, ekspozycja (±13 jednostek), migawka (1/50 i 1/120 s), balans bieli
Funkcje:	elektroniczny stabilizator obrazu, kompensacja oświetlenia tylnego, wyszukiwanie końca nagrań, optymalizacja warunków nagrywania, zapis zdjęć na taśmie, powiększenie obrazu przy odtwarzaniu, filmowanie w ciemności (Digital Colour NightScope), funkcja Insert, programy AE (oświetlenie punktowe, sport, plaża i narty, zmierzch), tryb kamery internetowej, Przesyłanie materiału filmowego w formacie MPEG1 oraz zdjęć do komputera (łącze USB), tryb automatycznego dostosowania ogniskowej tak aby uzyskać ostry obraz, Audio Dubbing
Efekty:	tryb Squeeze (16:9), tryb Cinema, wprowadzanie obrazu (9), sepia, obraz czarno-biały, obraz stroboskopowy, stare kino
Gniazda:	USB, AV - wejście/wyjście, S-Video - wyjście, DV - wejście/wyjście, Edit zasilające/ładowania akumulatora
Akumulator:	litowo-jonowy BN-V408, 7,2 V, czas ładowania 90 min, czas filmowania 40 min (praktycznie ok. 25 min)
Akcesoria:	pilot, zasilacz/ładowarka, kabel A/V, kabel USB, oprogramowanie Image Mixer with VCD1.1 - CD-ROM
Wymiary:	68x94x143 mm
Masa:	524 g
Sugerowana cena	2899 zł



Kontrast – średnia procentowa rozpiętość tonalna pomiędzy najjaśniejszą i najciemniejszą partią obrazu tablicy testowej
(0% – całkowita biel, 100% – całkowita czerń).
Praca kamery w trybie automatycznym.



Rozdzielczość wyznaczona na podstawie obrazu tablicy testowej zarejestrowanego na taśmie testowej.
Praca kamery w trybie automatycznym.

Łącze USB zapewnia współpracę z komputerem umożliwiającą eksport materiału filmowego w formacie VideoCD (MPEG1) i zapisanie go na płytę CD-R, lub wykorzystanie kamery jako kamery internetowej. W wyposażeniu kamery znajduje się służące do tego oprogramowanie – ImageMixer with VCD1.1.

Zakres ręcznych regulacji obejmuje korekcję ekspozycji w zakresie ±6 jednostek, ustawianie ostrości i korektę balansu bieli. Ciekawie rozwiązana jest obsługa menu. Zarówno wejście do menu, jak i poruszanie się po nim oraz zmiana nastaw są dokonywane za pomocą jednego obrotowego manipulatora sprzężonego z przyciskiem potwierdzenia. Wszystko to sprawia, że dostęp do całego szeregu funkcji jest bajecznie prosty (wystarczy niewielkie początkowe ćwiczenie aby nabrać odpowiedniej wprawy). Innym ciekawym rozwiązaniem jest funkcja wyłączenia kamery, gdy zamknięty jest ekran LCD i schowany wysuwany tubus wizjera. Tak więc aby uruchomić kamerę wystarczy jedynie otworzyć ekran LCD lub wyciągnąć tubus wizjera. Dostarczony wraz z kamerą akumulator o pojemności 800 mAh umożliwia praktycznie realizację 20÷30 minut nagrań. Ładowanie akumulatora odbywa się w kamerze i trwa dość długo. Pełne naładowanie uzyskuje się po 90 minutach.

Ocena końcowa

Kamera amatorska dla szerokiego grona wideofilmowców.

Plusy:
- dobry obraz
- ręczne regulacje ostrości, ekspozycji, balansu bieli i migawki
- współpraca z komputerem poprzez gniazdo USB

Minusy:
- brak gniazda mikrofonu
- monochromatyczny wizjer

Adam Biernat

PECJALNA oferta cenowa przenośnego sprzętu pomiarowego

HIOKI

iernik rezystancji ziemienia 3151



ımiar 2- i 3-przewodowy
st uziomu i napięcia ziemi
ogate wyposażenie

Tester sieci LAN 3660



Określa miejsce (reflektometr) i typ uszkodzenia (mapa przewodów) w kablu

Cęgowy miernik mocy 3286-20

z analizą harmonicznych do 20 i interfejsem RS-232C



Miniaturowe multimetry cęgowe



ϕ 35 mm

3280-10 (ACA 1000 A) **219 zł**

3280-20 (ACA 1000 A, True RMS) **339 zł**

3287 AC/DCA 100 A **690 zł**

3288 AC/DCA 1000 A **490 zł**



Przenośny tester wytrzymałości izolacji 3173-03

Napięcie pomiarowe AC regulowane do 3 kV, ustawianie czasu testu i prądu upływu

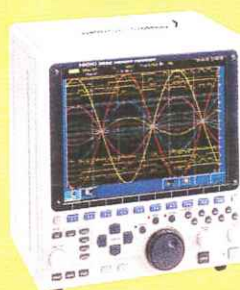
ernik rezystancji izolacji 3454-11

Napięcia pomiarowe: 250 / 500 / 1000 V
erowanie przy pomiarze małych rezystancji
Komparator z pamięcią, test ciągłości



Rejestrator 8855

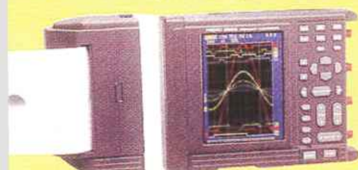
8 kanałów analogowych – wymienne moduły, analiza harmonicznych, i monitor mocy (opcje)





ejestratory 8807-51 i 8808-51

wykrywania i rejestracji anomalii sieciowych
liza harmonicznych, odłączana drukarka (opcja)





Analizator jakości zasilania 3196

Pomiar, rejestracja i analiza w czterach kanałach prądowych za pomocą cęgów i w czterech kanałach napięciowych

Mierniki impedancji 3522-50/3532-50/3535

w zakresie częstotliwości:
100 kHz – 120 MHz (3535);
42 Hz – 5 MHz (3532-50); DC,
1 mHz –100 kHz (3522-50)

RZYRZĄDY POMIAROWE ESCORT

we multimetry laboratoryjne

ort 3136A

(50000), DCV(1200 V),
%, ACV(1000V),
CA (500 µA-20A),
RMS (100 kHz), f,
omiar 2-/4-przewodowy,
RS-232C, opcja - GPIB;



ort 3145A

2 cyfry (120000) DC/ACV, 0,012%, DC/ACA (12 A),
RMS (100 kHz), f, R pomiar 2-/4-przewodowy, RS-232C;

ort 3146A

2 cyfry (120000) DC/ACV, 0,012%, DC/ACA (12 A),
RMS (30 kHz), f, R pomiar 2-/4-przewodowy, RS-232C;
- GPIB

: 1390 zł (3136A), 2300 zł (3145A), 2650 zł (3146A)

ltimetry-kalibratory
cort 2000, 2010 i 2020

rują sygnały i jednocześnie mierzą:
a napięciowe i prądowe
rator sygnału
okątnego (2000 i 2020)
amowany generator
łu schodkowego
rator przebiegu
ztałtnego
metr z podwójnym
vietlaniem 4 i 3/4 cyfry
ejs RS-232C, zasilanie
we, bateryjne lub akumulatorowe (tylko 2020)
: 1590 zł (2000 i 2010), 1750 zł (2020)



Przenośne oscyloskopy z ekranem LCD

Escort 320C

4 urządzenia pomiarowe w jednym:
Oscyloskop cyfrowy (2 kanały, 20 MHz, 20 pamięci, kursory),
analizator stanów logicznych (8 kanałów),
multimetr, częstościomierz, RS-232C, Centronics



Escort 300C

Oscyloskop cyfrowy (2 kanały, 20 MHz, 20 pamięci, kursory), częstościomierz, RS-232C, Centronics

Cena: 4590 zł (320C), 3400 zł (300C)

Mierniki RLC: i ELC-3131D ELC-131D



ELC-3131D

Podwójny wyświetlacz LCD 4 + 3 cyfry
Pomiar 2-/4- przewodowy (tylko w ELC-3131D)
Pomiar rezystancji od 1 mΩ do 10 MΩ, pojemności od 0,1 pF do 10 mF i indukcyjności od 1 µH do 10000 H, dobroci i stratności
Dokładność podstawowa 0,3% (ELC-3131D), 0,7% (ELC-131D)
Częstotliwość pomiaru: 120 Hz i 1 kHz
Pomiar względny, tryb tolerancji, pamięć wartości maks/min



ELC-131D

Cena: 1870 zł (ELC-3131D), 750 zł (ELC-131D))

EZ DIGITAL



Cyfrowe oscyloskopy z ekranem LCD

DS-1080 (80 MHz), DS-1150 (150 MHz), DS-1250 (250 MHz)
2 kanały, podwójny digitizer
Próbkowanie 25 GS/s na kanał
Długość rekordu: 32 kB, 10 kB (DS-1080)
Automatyczny pomiar 5 parametrów jednocześnie
Pamięć 10 przebiegów i 10 ustawień
FFT w standardzie
Interfejsy: USB, RS-232C, drukarkowy
Ceny: 4950 zł (DS-1080), 5900 zł (DS-1150), 7900 zł (DS-1250)

Tester sieci LAN SCC-101

Test przewodów UTP i STP
Gniazda BNC i RJ45
Wyszukiwanie zwarć i przerw
Reflektometr 1 – 300 m
Rozdzielczość 1 m
Mapa przewodów
Wybór impedancji charakterystycznej i typu kabla
Cena: 530 zł



LABIMED® ELECTRONICS Sp. z o.o.

WYŁĄCZNY IMPORTER
02-930 Warszawa ul. J. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 858-29-14, 858-20-89
tel. 642-19-73

Wszystkie ceny bez podatku VAT (22%)

www.labimed.com.pl
e-mail: labimed@labimed.com.pl

KLAWIATURY FOLIOWE

PROJEKTUJE PRODUKUJE SPRZEDAJE



TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

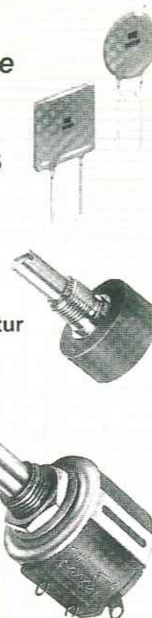
Qwerty® Sp. z o.o.

UL. SIEWNA 21, 94-250 ŁÓDŹ

tel. /42 632 47 92, 633 32 84, 630 42 64, fax /42 632 85 93
e-mail: qwerty@qwerty.pl

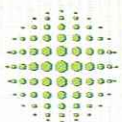
www.meditronik.com.pl

Potencjometry firmy BOURNS®



- Bezpieczniki polimerowe *MultiFuse*
- Potencjometry TRIMPOT
- Potencjometry precyzyjne
- Inne elementy bierne firmy BOURNS
- Układy scalone
- Triaki 16A i 26A
- Tranzystory / diody
- Elementy optoelektroniczne i LCD
- EPROMy AMD/SGS - zakresy temperatur pracy: 0°C/ +70°C oraz -45°C/ +85°C
- Procesory
- Trymery Murata
- Układy firmy UMC
- Przełączniki / przekaźniki
- Złącza / kable
- Wentylatory SUNON

Układy nietypowe na zamówienie



meditronik®

części elektroniczne i komputerowe

ul. Wiertnicza 129, 02-952 Warszawa, tel. 0*22/651 72 42, fax 0*22/651 72 46
e-mail: office@meditronik.com.pl, www.meditronik.com.pl



można ZAPRENUMEROWAĆ również (w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne

w "RUCH" S.A.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:
- jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora – "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 01-248 Warszawa, ul. Jana Kazimierza 31/33, konto Pekao S.A. IV O/Warszawa nr 12401053-40060347-2700-401112-005

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują: "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej. Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na I kwartał 2004 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 grudnia

w URZĘDACH POCZTOWYCH

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują wszystkie urzędy pocztowe oraz doręczyciele (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp o urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na I kwartał 2004 roku prenumeratę należy zamówić do 30 listopada.

OGŁOSZENIA DROBNE

- **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość). "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70, 0606933374. elgraf@O2.pl
- **LASERY. GŁOWICE VIDEO** – nowe testowane z gwarancją VIDEO HEAD SERVICE 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 411 03 70, fax (0-12) 411 04 01
- **ARMAND** wykrywacze metali (0-22) 758 73 48
- **PRZYRZĄDY DO TESTOWANIA i REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV**, REWO-Elektronika, tel. (0-22) 629 79 08.
- **www.elemar.pl** – części elektroniczne tel. (0-12) 292 02 08
- **Lampy elektronowe,** podstawki lamp wszelkiego typu, srebrne kable głośnikowe i interkonekty, trafa głośnikowe schematy i wszystko do budowy wzmacniaczy, Hi-FI. Sprzedaż – kupno. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. (0-22) 847 11 56, 0601 34 28 70, www.polbox.com/c/compel.
- **PILOTY, PILOTY, PILOTY TV, VCR, SAT** do wszystkich marek. Gwarancja zwrotu, wysyłka na telefon. Baterie gratis!. IZOTECH" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66, www. izotech.com.pl

www.piloty.pl

SCHEMATY I CZĘŚCI

WSZYSTKO Z JEDNEGO MAGAZYNU

to OSZCZĘDNOŚĆ !!!

Szczegóły na stronie
www.klar-elektronics.com.pl
e-mail: sklep@klar-reklamy.com.pl

74-320 BARLINEK ul.CHOPINA 11a
tel/fax (095) 7460-067 4-linie,
7463-977 kom.0603-508582

KLAR PSP



MASZCZYK®

ZAKŁAD TWORZYW SZTUCZNYCH

05-071 Sulejówek, ul. Mickiewicza 10
tel. (0-22) 783-45-20, fax (0-22) 783-90-85,
E mail; maszczyk@maszczyk.pl
www.maszczyk.pl

POLECAMY SZEROKĄ GAMĘ
NOWOCZESNYCH OBUDÓW URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH

CENY FABRYCZNE

SKLEP FABRYCZNY (WZORCOWNIA)
BIUROSERWIS "WOJAN"

Warszawa, ul. Hrubieszowska 6
tel. 631-25-72 – 9⁰⁰-17⁰⁰

SUPER ATRAKCYJNE CENY

ARTA OSCYLOSKOPOWA ADS220 - 60MHz

770 zł +vat

NOWOŚĆ!

ADS220

Podstawowe cechy karty oscyloskopowej

- Pasmo 2x60MHz,
- Próbkowanie 2x200MS/s w czasie rzeczywistym,
- Rozdzielczość 8 bit na kanał,
- Praca w trybie detekcji wąskich impulsów (od 10ns),
- Długość rekordu 2x2000 próbek,
- Wyzwalanie zboczem narastającym, opadającym, sygnałem video z numeryczną selekcją wyzwalanej linii (system PAL, SECAM 625 linii), praca z histerezą
- Zewnętrzny kanał wyzwalania EXT TRIG,
- Pełne skalowanie przebiegu (możliwość zmiany czasu i wzmocnienia na zatrzymanym przebiegu),
- Automatyczne pomiary: częstotliwości, okresu, peak to peak, rms, wartości średniej, minimalnej, maksymalnej,
- Funkcja AUTOSET
- Analiza FFT, cztery okna Rectangular, Hamming, Hanning, Flattop
- Interpolacja sin(x)/x,
- Połączenie z komputerem poprzez port IEEE1284 lub USB,
- System POWER-DOWN, bez włącznika wejściowego, automatyczne wyłącznie zasilania.

GOS 620 - Oscyloskop analogowy

20MHz, 2 kanały
Duża czułość odchylania -1mV/dz÷5V/dz
Wyzwalanie sygnałem: TV-H, TV-V
Modulacja jasności plamki - oś Z
Wyzwalanie przemienne ALT
Wyjście sygnału kanału CH1

GOS 620 1250 zł +vat

GOS 620 3 lata gwarancji !

APPA 207, 305: Dokładność ±0.08% + 2 cyfry
Pasmo TrueRMS 100 kHz (AC+DC)
Odczyt cyfrowy maks. 40 000, odświeżanie 2 lub 4 razy na sekundę
80-segmentowa skala analogowa (z rozciągiem ZOOM) i/lub zero w środku skali
Pełny zestaw wskaźników ekranowych i automatyczny wskaźnik polaryzacji
Pełne menu wyświetlane na ekranie (wybierane przyciskami funkcyjnymi)
Ręczne lub automatyczne przełączanie zakresówInterfejs RS 232c ze złączem optycznym i oprogramowaniem na CD (sterowanie multimetrem z PC oraz odbiór wyników z mutimetru) w standardzie
Podświetlenie wskaźnika - świeci cały ekran
Zasianie z baterii (9V) lub sieci prądu przemiennego 220V
Pasek do przenoszenia i podstawka z regulowanym kątem ustawienia
Pojemnik na akcesoria wewnątrz obudowy (207)
Funkcja DATA HOLD - pamięć wybranego odczytu
Akustyczny test ciągłości i diod (funkcja LVΩ)
Pomiar pojemności, częstotliwości, temperatury
Pomiar wartości maksymalnej i minimalnej
Pomiar względny Δ, %, dB, dBm
Pamięć wyników - funkcja STORE i RECALL
Funkcja Delay Hold, Peak Hold (impulsy od 0,1 ms)
Ochrona przed impulsami przepięciowymi do 6kV
Izolowane gniazda i bezpieczne przewody pomiarowe
Wodo- i pyłoszczelność - IP64
Odporność na wibracje

Appa 207 jest odmianą laboratoryjną Appy 305

Atesty GUM

Appa 207- ~~1150 zł~~ +vat
Appa 305 - ~~870 zł~~ + vat

- 20% na modele Appa 207, 305 Ważne do końca października 2003 roku

NOWY MODEL 988D (CYFROWY ODCZYT TEMPERATURY), TAKŻE W OFERCIE SPECJALNEJ - 1600 zł + vat

1500 zł+vat ZESTAW 988 + LAMPA



1 zł +vat
Przy zakupie stacji NDN 988/988D w dowolnej konfiguracji

Podstawka 100SL, zestaw pincet i czyścik grotów przy zakupie zestawu NDN 988/988D

GRATIS

NDN 988 (988D) - komplet lutująco-rozlutowywujący

CZTERY W JEDNYM

1. Odsysacz elektroniczny (podciśnienie 600mm Hg)
2. Lekka końcówka lutownicza
3. Termopinceta TWZ 60
4. Wydmuch gorącego powietrza HAP 60

oraz

- Szybkie nagrzewanie grota
- Konstrukcja antyzakłóceniowa
- Grot "mini fala" (opcja)
- Wymienne groty SMD (opcja)
- Wyświetlacz temperatury LED (dla 988D)

Lampa LTS 129 - soczewka 3 dioptrie, 15 cm, osłona soczewki, hallogen 100 W, mocowanie do krawędzi

GENERATORY FUNKCYJNE

od 600 zł +vat



Przebiegi wyjściowe: sinusoidalny, prostokątny, trójkątny, impulsowy (dodatni i ujemny) oraz piłokształtny (zbocza narastające lub opadające). Przyrządy wyposażono w oscylator przestrajany napięciem (VCF), wyjście sygnału synchronizacyjnego TTL (TTL sync.), regulację symetrii i odwracania fazy przebiegu wyjściowego oraz funkcję płynnej regulacji składowej stałej. Modele oznaczone literą "A" wyposażono dodatkowo w częstościomierz umożliwiający pomiar częstotliwości generatora oraz sygnału zewnętrznego.

Dane techniczne

Pasmo częstotliwości:	DF-1641A 0,1Hz~2MHz w 7 podzakresach DF-1641B 0,2Hz~2MHz w 7 podzakresach DF-1642A 0,2Hz~6MHz w 7 podzakresach (odczyt na 5-cyfrowym wskaźniku LED)
Błąd częstotliwości:	<±5% (pełnego zakresu) ±0,2 działki
Czas narastania i opadania przebiegu prostakątnego:	<100 ns
Zasilanie:	230V ±10% / 50Hz ±2Hz ; 10VA
Wymiary:	310mm x 230mm x 80mm
Masa:	1,75kg
Wyposażenie:	instrukcja obsługi, kabel pomiarowy, kabel sieciowy, bezpieczniki 0,5A - 2 szt.



1500 zł + vat

ATRAKCYJNA OFERTA DLA SZKÓŁ

DF6911

1. Generator funkcyjny: 0,1Hz ÷10 MHz
   funkcje: sinus, trójkąt, prostokąt, impulsy, wyj. TTL/CMOS
   regulacja symetrii przebiegu
2. Uniwersalny częstościomierz: 10Hz ÷ 2,4GHz
3. Multimetr: VDC, VAC, ACA, DCA, Ω, C, Temp, h_{FE}, Test diod RS-232C oprgramowaniem
4. Zasilacz sieciowy: 0÷30V, 0÷3A ±0,1%
   15V, 1A ±5%
   5V, 2A ±5%
5. Wzmacniacz audio: pasmo 20Hz÷20kHz
   moc 1W



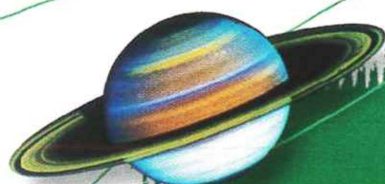
02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 644-42-50

http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

Przedstawiciel: MERASERW-12, 42-500 Będzin ul. Małobądzka 56 tel./fax: (0-32) 761 41 02, 267 87 05, 267 89 75

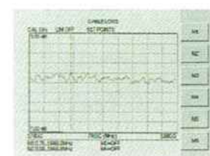
discover...

Cell Master™ – The ultimate test solution for 2.5/3G networks

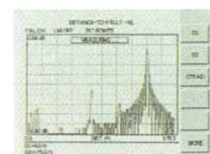




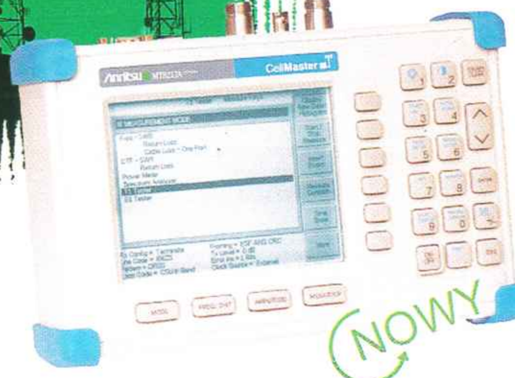
Return Loss



Cable Loss



Distance-To-Fault



Obsługa prewencyjna oszczędza pieniądze!

Do instalacji i utrzymania bezprzewodowych systemów komunikacyjnych, operatorzy sieci i serwisy na całym świecie, wybierają analizatory kabli i systemów antenowych firmy Anritsu.

Analizator Site Master™, dzięki zastosowaniu reflektometrii częstotliwościowej FDR, umożliwa **dokładne i powtarzalne pomiary** radiowe, obejmujące **Return Loss, SWR, Cable Loss i Distance-to-Fault** – a wszystko to w małym, trwałym i bateryjnie zasilanym urządzeniu.

Nowy analizator **Cell Master™** firmy Anritsu oferuje znacznie więcej. **Łączy w sobie funkcjonalność Analizatora Systemów Antenowych i Kabli, Analizatora Widma**, selektywnego **Miernika Mocy** oraz **Analizatora Transmisji T1/E1** w jednym lekkim i przenośnym urządzeniu. Cell Master jest **uniwersalnym rozwiązaniem** pomiarowym, przewidzianym dla obecnych i przyszłych systemów radiokomunikacji ruchomej.

Obsługa prewencyjna chroni twój system! Powiemy Ci, w jaki sposób. **Już dzisiaj możesz uzyskać szczegółowe informacje oraz umówić się na prezentację.**

Anritsu Cell Master™

- **Analizator systemów antenowych i kabli** 25 MHz – 4 GHz
- **+ Analizator Widma**
- **+ Selektywny miernik mocy**
- **+ Analizator transmisji T1/E1**

ELSINCO®

Electronic Measurement Technology

ELSINCO Polska Sp. z o.o.
ul. Gdańska 50, 01-691 Warszawa, Tel. (22) 832 40 42, Fax (22) 832 22 38, e-mail: office@elsinco.pl, **www.elsinco.pl**

Indeks 374040 PL
ISSN 0137-6802